CATALOGUE

DES

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

CONSTRUITS PAR

CHARLES VERDIN

Officier d'Académie, 1885

Chevalier de la Légion d'honneur, 1895

CRÉATEUR ET ORGANISATEUR DU MUSÉE CH. VERDIN

Musée dépendant de la Faculté de Médecine de Paris

comprenant des instruments de Physiologie et de Clinique médicale

FOURNISSEUR DES LABORATOIRES DU COLLÈGE DE FRANCE

DE LA SORBONNE, DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

DU MUSÉUM ET DES UNIVERSITÉS ET HOPITAUX DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

7, rue Linné, PARIS

Près de l'hôpital de la Pitié

RÉCOMPENSES OBTENUES AUX DIVERSES EXPOSITIONS

Médaille d'Or, Exposition universelle de Paris, 1889.

Hors concours, Chicago, 1893.

Diplôme d'Honneur, Exposition internationale de Médecine et d'Hygiène de Rome, 1894, la plus haute récompense accordée.

Grand Prix à l'Exposition universelle d'Anvers, 1894.

Médaille d'Or, Exposition universelle d'Anvers, 1894.

Médaille d'Or, Exposition universelle de Lyon, 1894.

Un Diplôme d'Honneur classe 32.

Un Diplôme d'Honneur classe 46, Exposition universelle d'Amsterdam, 1895, le Diplôme d'Honneur étant la plus haute récompense accordée.

Grand Prix Exposition de Bordeaux, 1895, classe 26.

PREMIÈRE PARTIE

PHYSIOLOGIE

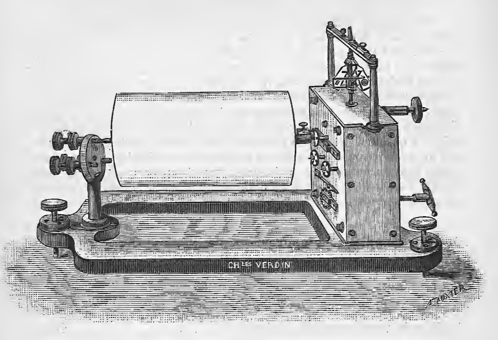


Fig. 1.

1. **Mouvement d'horlogerie** avec régulateur de Foucault, actionnant un cylindre ayant de long $0^m,25$ et $0^m,13$ de diamètre. On peut, suivant le besoin, obtenir trois vitesses de rotation du cylindre suivant son placement sur les axes du mouvement, savoir : axe supérieur, 40 tours à la minute, un axe latéral, 7 tours, et l'autre 1 tour . . . . 615 »

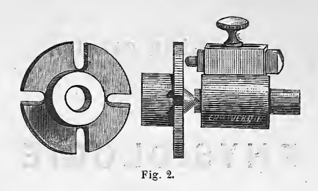


Fig. 2.

2. Nouveaux tocs d'entraînement, syst. Ch. Verdin . 15 »

Avec ce genre de tocs il n'est plus besoin de faire la manœuvre que l'on était contraint de faire avec le modèle bien connu, c'est-à-dire d'enlever le toc mâle de tel axe du mouvement d'horlogerie pour le mettre à tel autre, à seule fin de donner au cylindre la vitesse de rotation exigée par l'expérience; de plus il n'est pas besoin d'enlever également un de ces tocs pour rendre le cylindre libre, ce qui est parfois utile, par exemple pour le noircissage sur place. L'avantage des tocs nouveaux est de supprimer toutes ces complications. Les trois axes du mouvement d'horlogerie portent chacun un toc circulaire à quatre fentes et fixe sur chaque axe, tandis que le cylindre porte, lui, un toc à verrou dont l'extrémité ronde du même diamètre que les fentes rentre dans ces dernières, ce qui permet l'entraînement. Dès que l'on désire l'arrêt, il suffit de saisir le bouton du verrou et de le pousser vers la bas du cylindre.

Pour compléter le mouvement d'horlogerie (fig. 1), il faut y joindre les articles ci-dessous :

support pour noircir la feuille de papier . . . . 25 »
les 100 feuilles de papier pour tracés. . . . . 12 »
le litre de vernis pour fixer les tracés . . . . 10 »
1 cuvette à vernir. 2 50

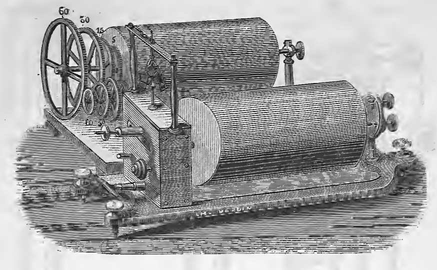


Fig. 3.

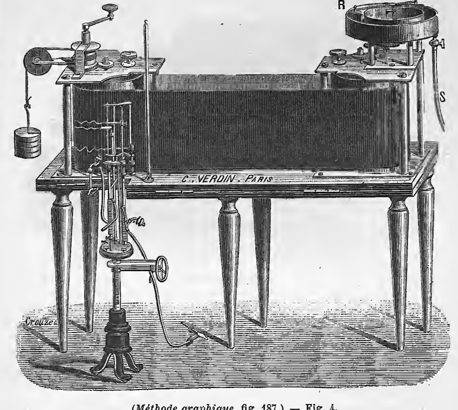
3. Cette figure représente l'appareil précédent auquel, pour le besoin et sur la demande de M. le professeur Charles Richet, j'ai adapté un dispositif permettant d'obtenir quatre vitesses supplémentaires :

Ce dispositif consiste en deux rouages, dont l'un fixé au mouvement d'horlogerie est mis en fonction par un pignon qui entraîne, dès que les roues sont en rapport, le rouage indépendant fixé à un bâti de fonte.

Chacune des roues porte les chiffres 5,15,30,60; il suffit de mettre en rapport tel ou tel chiffre pour faire faire un tour au cylindre du rouage indépendant en 5,15,30 ou 60 minutes. Ces vitesses lentes sont utiles surtout dans l'inscription des phénomènes lents, tels que : l'écoulement salivaire, etc., etc.

Outre ces quatre vitesses, il existe toujours les trois vitesses ordinaires du mouvement d'horlogerie, ce qui fait donc sept vitesses dans cette nouvelle combinaison . . . . 915 »

J'ajoute que je puis adapter ce nouveau dispositif sur les enregistreurs ordinaires pour le prix de. . . . . 300 »



(*Méthode graphique*, fig. 187.) — Fig. 4.

4. **Enregistreur à poids.** Modèle du prof. Marey. . . . 550 »

Les personnes devant faire usage de cet appareil, peuvent, suivant la place dont elles disposent, le faire fixer soit à une table, comme l'indique la figure, soit à un mur au moyen de charnières et supports par des consoles mobiles, ce qui permet de faire basculer l'appareil pour opérer horizontalement le noircissage de la bande de papier. Cette bande de papier a généralement 2 mètres de long sur 0 m. 24 de large; mais je puis, sur la demande du client, faire un dispositif permettant de recevoir une bande de 2 à 6 mètres de longueur, ce qui augmentera le prix de 10 à 20 francs.

On peut également obtenir avec cet appareil différentes vitesses, soit au moyen des poids entraînant le mouvement, soit au moyen des ailes du régulateur; enfin, en mettant dans la cuvette R, où se trouve le régulateur, plus ou moins de glycérine, qui oppose à ce dernier plus ou moins de résistance.

La lettre S indique le tube d'écoulement servant à vider le contenu de la cuvette R. Je viens d'apporter à cet appareil une modification qui le rend plus pratique. Il s'agit de la tige qui porte les appareils inscripteurs. Je viens d'adapter à une des colonnes verticales de l'appareil, un système de supports qui permet des déplacements en tous sens de la tige porte-inscripteurs. A cette tige placée verticalement est fixé un galet actionné par une vis tangente munie d'un bouton. Ce dispositif permet la mise au contact de la feuille de papier noircie avec les leviers inscripteurs.

Avec ce perfectionnement, la tige fixée à la planche de bois disparaît, et il est aussi facile d'inscrire horizontalement que verticalement; seulement la position horizontale de l'appareil exige également le déplacement de la poulie, dans un plan horizontal pour le placement de la corde. A cette fin, la chappe de la poulie est prolongée d'une tige carrée rentrant dans un tube également carré; la mobilité de cet organe est donc assurée d'une façon commode.

Dans la figure 4, est également représenté le manomètre double du Dr François Franck : prix. . . . . 250 »
Pied support à crémaillère, le tout en fonte vernie . 90 »

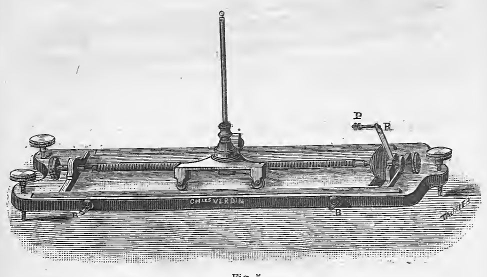


Fig. 5.

5. **Chariot à poulie** entraîné par le mouvement d'horlogerie fig. 1 . . . . 185 »

Description de cet appareil.

Bâti de fonte de fer vernie au four sur lequel se trouvent fixés deux rails en cuivre également vernis recevant le chariot triangulaire avec tige support où se fixent les appareils inscripteurs. Sur le champ du bâti, se trouvent deux butoirs BB, à tiges divisées, qui ont pour effet :

1° de maintenir l'appareil à la distance voulue du bâti du mouvement d'horlogerie (figure 1);

2° d'empêcher tout glissement dans le tirage de la petite courroie qui réunit le chariot par la poulie au mouvement d'horlogerie et le fait avancer;

3° enfin, d'assurer l'équidistance parfaite des appareils inscripteurs par rapport à l'axe du cylindre enregistreur.

Ces butoirs sont d'ailleurs mobiles, il suffit pour les dévisser de serrer entre les doigts la rondelle moletée et on peut les mettre à l'autre champ du bâti, des trous étant préparés pour les recevoir.

R, Ressort tendeur de la corde courroie.

P, Petite poulie où se réfléchit cette corde.

Fig. 6.

6. **Chariot automoteur** du prof. Marey . . . . 300 »

Cet appareil porte également deux butoirs pour assurer la latéralité du bâti.

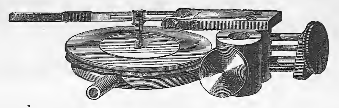


Fig. 7.

7. **Tambour à levier récepteur** du prof. Marey . . . 40 »

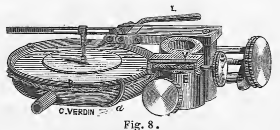


Fig. 8.

8. **Tambour à levier** du prof. Marey. Modifié par le professeur Rummo . . . . 50 »

Cette modification consiste à rendre le style inscripteur de chaque tambour réglable au contact du cylindre enregistreur. Il suffit pour cela de tourner à droite ou à gauche le bouton de la vis V pour élever ou abaisser le style inscripteur.

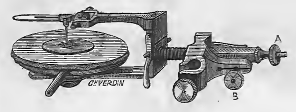


Fig. 9.

9. **Tambour à levier récepteur du prof. Chauveau** . 50 »

Cet appareil réunit les avantages suivants : On a en A la facilité d'allonger ou de raccourcir le levier sans pour cela changer l'amplitude de ses oscillations. En B, on obtient avec la virole mobile du tambour Marey-Rummo, l'élévation ou l'abaissement du levier, c'est-à-dire la mise en contact du style sur le papier enfumé.

D'autre part, ce tambour porte une virole fendue qui permet de le mettre sur son support ou de l'en faire sortir, sans qu'il soit nécessaire de le faire glisser sur toute la longueur de la tige support.

10. **Tambour récepteur à petite cuvette** avec levier spécial pour l'étude de l'écoulement salivaire, fait sur la demande du Dr Gley . . . . 40 »

Les trois tambours, figures 7, 8, 9, sont représentés ou indiqués avec cuvettes ordinaires, c'est-à-dire de 0 m. 05 de diamètre, mais ils peuvent, sur la demande du client, avoir des cuvettes de 0 m. 033, ce qui présente certains avantages dans des tracés, tels que ceux du pouls ou de différents organes à faibles chocs.

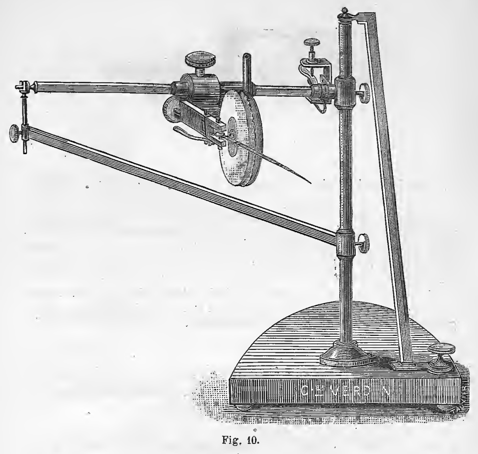


Fig. 10.

11. Dispositif de supports supprimant toute flexion ou mobilité du ou des tambours récepteurs. Modèle Ch. Verdin.

Ce dispositif comprend une tige de support vertical sur laquelle sont fixés :

1° Un support de côté à réglage avec coulisse carrée, pouvant recevoir, suivant la demande, 1, 2, 3, 4, etc., tambours récepteurs;

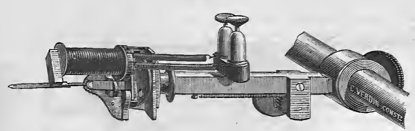
2° Une tige arc-boutant, portant à son extrémité une fourche mobile, que l'on fixera dans sa virole au moyen d'une vis. Cette fourche est destinée à recevoir l'extrémité de la tige du support de côté à réglage, moyen qui empêchera d'abord la flexion de cette dernière dans le cas où le ou les tambours seraient à son extrémité; ensuite cette fourche sera un moyen de réglage pour le placement du ou des styles sur le papier enfumé.

Enfin, une tige de cuivre rectangulaire sera placée sur un des côtés du socle et y sera fixée d'une façon solide à la base au moyen d'un bouton, tandis que la partie supérieure recevra l'extrémité de la tige support n° 1; ce qui empêchera toute flexion dans n'importe quel sens.

Prix des quatre supports :

Pour deux tambours récepteurs. . . . . 70 »

Pour trois ou quatre et même cinq . . . . 72 »



(Marey, *Méthode graphique*, fig. 240.) — Fig. 11.

12. **Chronographe** du prof. Marey. . . . . 100 »

Cet appareil est mis en vibration avec un diapason de 100 vibrations doubles par seconde et ne peut vibrer qu'avec ce nombre.

Fig. 12. — Dispositif du chronographe en fonctionnement.

13. Les pièces représentées dans ce dessin sont les suivantes :

1° Mouvement d'horlogerie avec cylindre enregistreur.	615	»
2° Diapason de 100 v. d. par seconde.	90	»
3° Pile de Grenet.	12	»
4° Chronographe.	100	»
5° Support de côté à réglage	25	»
6° Support simple vertical n° 1	10	»

Tracés que donne le chronographe.

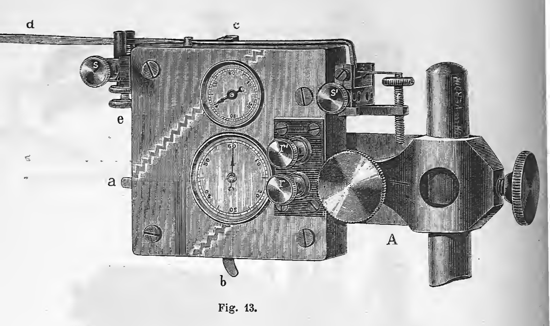


Fig. 13.

14. **Chronographe.** . . . . 170 »

L'application du mouvement de la montre de poche à l'enregistrement graphique du temps ayant donné dans le sphygmographe chronométrique du docteur Jacquet des résultats satisfaisants, nous avons cherché à généraliser l'emploi de ce nouvel instrument de façon à ce que l'on pût l'adapter sans difficultés à un appareil enregistreur quelconque pour les observations de temps. Ainsi qu'il a déjà été fait pour le sphygmographe du docteur Jacquet, nous avons donné le moyen de transmettre les mouvements du style *d* par une roue d'échappement à ancre. Le mouvement de cette roue est réglé par les vibrations du balancier. A chaque oscillation du balancier correspond un mouvement en avant de la roue d'échappement. Le balancier faisant exactement 300 oscillations à la minute ou 5 à la seconde, chaque nouvelle impulsion de la roue d'échappement sera séparée de la précédente par un intervalle de 1/5 de seconde. En transmettant au moyen d'une roue dentée, fixée sur l'axe de la roue d'échappement d'un système de leviers droits, le mouvement de cette roue au style, nous avons obtenu l'enregistrement graphique du temps en fractions de 1/5 de seconde. Une construction spéciale de la roue de transmission nous permet d'enregistrer à volonté les fractions de 1/5 de seconde ou des secondes entières, il suffit pour cela de presser sur la poussette *c*. Pour rendre cet appareil le plus pratique possible, nous avons fait adapter sur l'une de ses faces deux cadrans sur lesquels se meuvent deux aiguilles marquant, l'une les secondes, l'autre les minutes. Cette disposition présente un double avantage : elle remplace en premier lieu la montre de poche dont on a si souvent besoin dans les recherches expérimentales et qui, posée sur une table d'expérience, y est constamment exposée à un accident. En outre, ces cadrans servent à contrôler le réglage du chronomètre. Il suffit

de faire marcher l'instrument pendant trois ou quatre heures en notant exactement la position des aiguilles sur les cadrans, et de comparer le résultat avec celui fourni par un bon chronomètre de poche.

Cet avantage de se contrôler en quelque sorte soi-même est spécial an chronomètre graphique et ne se retrouve dans aucun des instruments chronométriques généralement employés. En appuyant sur le levier *a* placé au bas et en avant de l'instrument, on peut arrêter instantanément la marche de l'instrument; par un mouvement en sens contraire on remet l'appareil en marche. Ce levier *a* actionne en outre un contact électrique placé sous les deux bornes *rr*, de cette façon on peut noter sur le cylindre enregistreur le moment exact auquel on a commencé l'observation. En pressant sur le levier *b*, les aiguilles des secondes et des minutes reviennent instantanément à zéro.

Souvent des expériences physiologiques exigent un double enregistrement du temps, ou du moins un enregistrement fait à distance. Pour satisfaire à cette exigence, nous avons construit l'appareil de façon à pouvoir l'intercaler dans un circuit électrique de telle manière que les interruptions de contact produites par les mouvements du style actionnent un signal électrique. Le style enregistreur *d* repose sur l'extrémité de la vis *e*; à chaque mouvement du style *d* le contact sera donc interrompu. Si l'on a intercalé l'appareil au moyen des bornes *s s'* dans le circuit d'un électro-circuit électrique on pourra facilement enregistrer le temps à distance. La vis de contrôle antérieure *e* sert aussi à régler les vibrations du levier inscripteur, car on doit éviter que la trop grande amplitude des mouvements ne communique à ce dernier des vibrations propres. Pour l'inscription verticale, les déplacements du levier se produisent naturellement par le poids de ce dernier, tandis que dans l'inscription horizontale il faut faire agir l'extrémité de la vis attenante au bouton *f* sur le ressort placé à l'extrémité du levier, pour permettre à ce dernier de revenir dans sa position de repos.

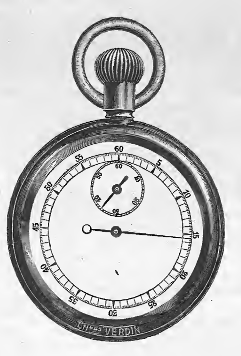


Fig. 14.

15. **Chronoscope**, compteur chronométrique de précision anti-magnétique.

Boîte en nickel. . . . . 40 »

Boîte en argent fin 0,935. . . . . 48 »

Par sa simplicité et sa précision, sa forme portative et son prix modéré, ce compteur présente des avantages qui marquent sa place dans tous les domaines où l'observation prompte et précise se fait sentir. Les physiologistes, les médecins et les ingénieurs y trouveront une grande facilité d'observations techniques et pratiques.

Le chronoscope est anti-magnétique. Il se remonte par le pendant comme une montre remontoir, et marche trois heures, la grande aiguille enregistrant les secondes et 0,2 de seconde, la petite aiguille les minutes et fractions de minute. L'observation se fait en trois temps ou pressions sur la couronne du pendant :

1re pression : les aiguilles au repos sur zéro se mettent en marche instantanément;

2e pression : elles sont arrêtées et restent en place;

3e pression : elles reviennent instantanément à zéro.

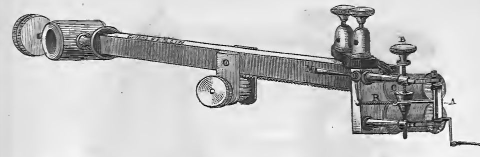


Fig. 15.

16. **Signal** électro-magnétique de M. Marcel Deprez, modifié par Ch. Verdin. . . . . 75 »

Le réglage de la plume inscrivante se fait de la façon suivante : la lettre C représente le cône qui donne le maximum d'amplitude au style; la lettre M représente la manette qui donne la tension au ressort antagoniste qui doit vaincre l'attraction de l'armature par les pôles de l'électro-aimant A.

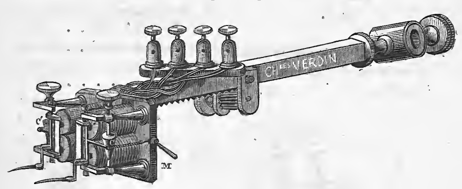


Fig. 16.

17. **Signal** électro-magnétique double . . . . 120 »

Dans cet appareil, les deux électro-aimants étant placés sur la même plaque, leurs styles inscripteurs se trouvent par ce fait très rapprochés l'un de l'autre : l'un de ces styles inscrira le phénomène recherché, et l'autre la valeur du temps.

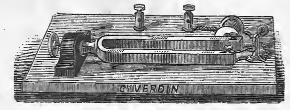


Fig. 17.

18. **Diapason** monté pour être actionné électriquement.

Voici la série de diapasons que je puis fournir, montés ou non :

			Montés.	Non montés.
19.	Diapason de 10 v. d. par seconde	. . .	150 »	80 »
20.	50	. . .	100 »	60 »
21.	100	. . .	90 »	45 »
22.	250	. . .	90 »	45 »
23.	300	. . .	90 »	45 »
24.	500	. . .	90 »	45 »

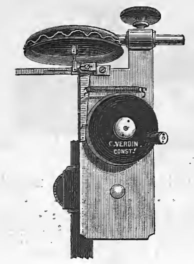


Fig. 18.

25. **Appareil** de Donders pour la vérification des tambours à leviers. . . . . . 60 »

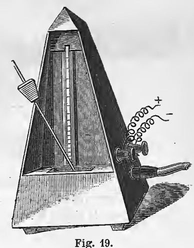


Fig. 19.

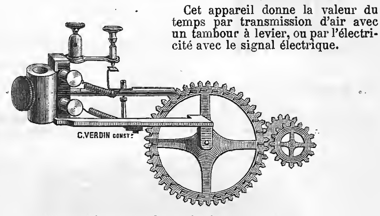
26. **Métronome** enregistreur de Charles Verdin. . 40 »

Le même à sonnerie. . 45 »

Le même simple, en palissandre . . . . 12 »

Le même simple, en acajou. Prix. . . . . 10 »

Cet appareil donne la valeur du temps par transmission d'air avec un tambour à levier, ou par l'électricité avec le signal électrique.



(Marey, *Méthode graphique*, fig. 263). — Fig. 20.

27. **Interrupteur** à roues dentées du prof. Marey . . . 80 »

J'ai apporté à l'ancien interrupteur deux modifications qui sont les suivantes : 1° J'ai assuré d'une façon précise les contacts électriques; 2° j'ai donné la facilité à l'expérimentateur d'avoir de une à trente interruptions successives, ou à des intervalles choisis; pour ce dernier cas, il suffira d'enlever avec le tournevis, que je remets en même temps que l'appareil, telles ou telles goupilles.

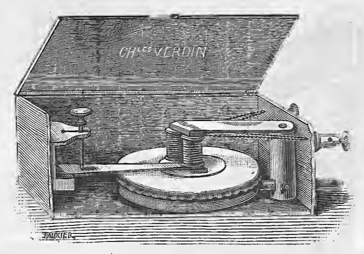
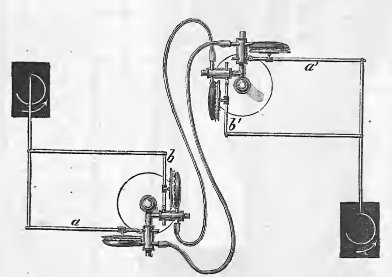


Fig. 21.

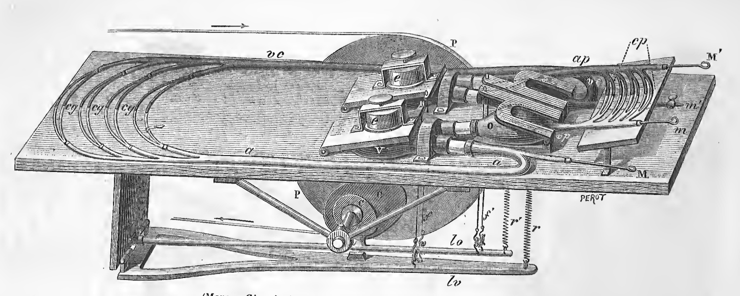
28. **Signal électro-magnétique** par transmission d'air du prof. Marey. . . . . 60 »



(*Travaux de laboratoire*, 1875.) — Fig. 22.

29. **Pantographe** à transmission. . . . . 200 »

Cet appareil se compose de quatre tambours manipulateurs à leviers articulés, placés sur des supports d'équerre et verticaux. Il suffira pour faire fonctionner cet appareil de prendre l'extrémité d'un des leviers, de lui faire décrire certains mouvements pour qu'ils soient transmis fidèlement par l'autre.



(Marey, *Circulation du sang*, 2e édition, fig. 344.) — Fig. 23

30. Schéma de la double circulation. . . . . 700 »

Cet appareil est placé sur un pied de chêne qui permet à la planche portant le schéma de prendre différentes inclinaisons. Il est bien entendu que la personne qui achèterait cet instrument devrait posséder les pièces nécessaires pour inscrire les différents phénomènes circulatoires.

Il sera utile aussi de demander des valvules ainsi que des ventricules de rechange.

(Chacune de ces pièces se vend à part.)

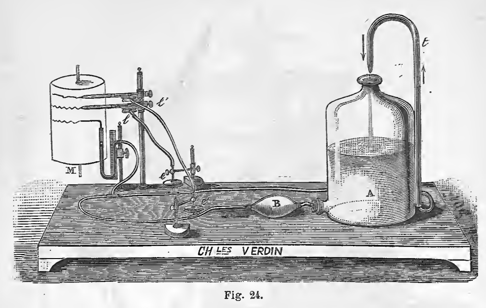


Fig. 24.

31. Schéma de la circulation. (Manipulations de Physiologie de Frédéricq, fig. 123) . . . . 200 »

Cette figure représente un schéma de la circulation, qu'il est facile de construire au moyen :

1° D'un grand flacon A, à tubulure latérale, rempli d'eau et représentant le système veineux;

2° D'une poire en caoutchouc B, munie de valvules et réprésentant le ventricule;

3° D'un long tube de caoutchouc extensible *l l'*, de plusieurs mètres de longueur, représentant le système artériel;

4° D'un tube de verre *t*, représentant les capillaires à son extrémité rétrécie, et faisant suite au tube artériel.

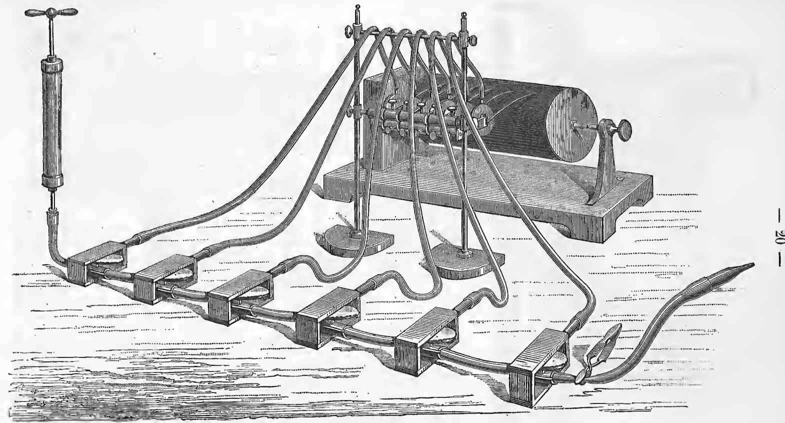
Des compressions rythmées de la poire B, pratiquées à la main, alternant avec des pauses, imitent le jeu du ventricule gauche, et entretiennent dans l'appareil une circulation artificielle. A chaque contraction de la poire B, ou systole ventriculaire, une ondée liquide pénètre dans l'artère *l l'*, et la distend.

L'onde de distension se propage dans une direction centrifuge, avec une vitesse de 6 à 12 mètres à la seconde; elle est accompagnée d'une augmentation de la pression à l'intérieur du système.

Cette onde de distension, ou *pulsation principale*, due à la contraction du ventricule B, est immédiatement suivie d'une ondulation moins importante, *ondulation secondaire* ou *dicrote*, due à la fermeture brusque de la valvule qui sépare le ventricule en caoutchouc du tube artériel. Cette onde secondaire n'est bien développée que si la valvule fonctionne convenablement.

Il est facile de s'assurer de la réalité de ces phénomènes, au moyen d'appareils enregistreurs appliqués sur le trajet du tube en caoutchouc : *c* et *c'* représentent deux explorateurs de l'onde, formés chacun d'une capsule à air, recouverte d'une membrane en caoutchouc, laquelle porte un bouton explorateur appliqué sur le tube; ces capsules communiquent chacune avec un tambour à levier *l l'*, et leur transmettent tous les détails de la pulsation; M est un manomètre à mercure inscripteur, c'est-à-dire portant un flotteur muni d'un style, qui inscrit les changements de niveau du mercure de la branche ouverte du manomètre.

Les tambours à levier *l l'*, reliés aux explorateurs, inscrivent une courbe à ascension brusque, à descente plus lente, et, présentant sur la ligne de descente, une ondulation secondaire ou dicrote.



(Marey, *Méthode graphique*, fig. 180.) — Fig. 25, complet comme l'indique la figure.

32. **Appareil** destiné à inscrire simultanément le passage d'une onde liquide en plusieurs points de la longueur d'un tube . . . . 1.150 »

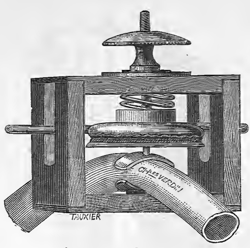


Fig. 26.

33. **Nouvel explorateur** de l'onde, modèle Ch. Verdin. 30 »

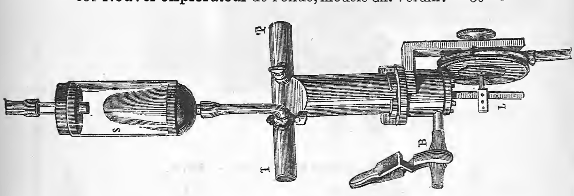
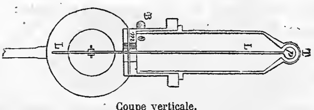


Fig. 27. — Vue d'ensemble.



Coupe verticale.

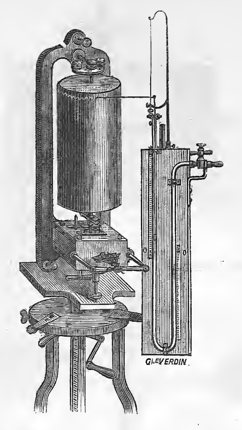
34. **Hémodromographe**, nouveau modèle du professeur Chauveau. . . . . 150 »

Cet appareil se compose de trois tubes T T de différents diamètres, pour artères de différentes grosseurs; il y a également un jeu de palettes P qui correspond au diamètre intérieur des tubes.

Description sommaire de l'appareil. — Dans l'intérieur du tube T qu'on introduit dans une artère, le sang rencontre une palette P en aluminium qui se termine par une longue tige L, située à l'intérieur d'un réservoir cylindrique; en bas du réservoir la tige traverse une membrane de caoutchouc M et s'échappe au dehors: cette extrémité inférieure L, seule apparente dans la seconde figure, se relie à la membrane de caoutchouc d'un tambour à air par une chappe, au moyen d'une goupille mobile.

Un sphygmoscope est relié à l'appareil et donne la pression.

Toutes les pièces de cet appareil sont soigneusement renfermées dans un écrin à fermoir.



(Marey, *Fonctions de la vie*, fig. 27.) — Fig. 28.

35. La figure représente les trois appareils suivants :

Un support à crémaillère de mon système	80	»
Un hémodynamomètre	80	»
Un mouvement d'horlogerie	615	»

Je ne m'occuperai que de l'hémodynamomètre de Ludwig, modifié par moi.

Cet appareil sert à inscrire, au moyen du déplacement d'une colonne de mercure, les oscillations de la pression sanguine.

Il se compose : 1° d'une tige en aluminium coulissant entre deux galets qui assurent sa verticalité (elle porte à son extrémité inférieure un cylindre d'ébonite taillé en cône, qui repose sur le mercure); 2° d'un archet mobile, muni d'un crin qui sert à maintenir au contact du cylindre enregistreur le style inscripteur; 3° enfin, d'un robinet à trois voies qui permet, en enlevant la petite clef, d'envoyer au moyen d'une seringue le carbonate de soude qui se trouve entre le sang et le mercure.

(Marey, *Circulation du sang*, 2e édition.) — Fig. 29.

36. **Pléthysmographe** du prof. Mosso, de Turin. 90 »

Pour que l'appareil soit complet, il faut les objets suivants :

1° Appareil pour le bras, la suspension et le vase 70 »

2° Manomètre, voir fig. 34 . . . . 65 »

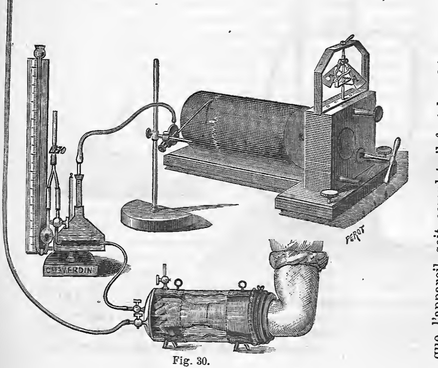
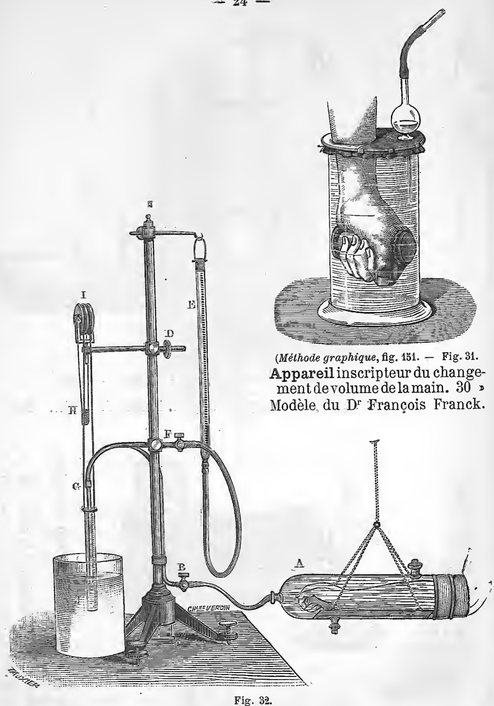


Fig. 30.

37. **Appareil** pour inscrire la pression dans les vaisseaux de la main . . . . 70 »



(*Méthode graphique*, fig. 151. — Fig. 31.
Appareil inscripteur du changement de volume de la main. 30 »
Modèle du Dr François Franck.

Fig. 32.

39. **Nouveau Pléthysmographe** du prof. Mosso. . . 180 »

Le pléthysmographe est un appareil qui sert à mesurer et inscrire exactement la quantité de liquide qui circule dans un tuyau, avec un mouvement d'aller et retour, en laissant invariable la pression de ce même liquide.

Le professeur Mosso se sert particulièrement du pléthysmographe pour inscrire les mouvements des vaisseaux sanguins chez l'homme, et il l'a appliqué dans beaucoup d'autres recherches de physiologie.

Pour installer cet appareil, il faut d'abord mettre bien verticalement la tige F D. Dans la partie centrale de la tige il y a un fil suspendu qui porte un poids. Les deux pointes doivent se correspondre parfaitement. Avec la vis de soutien on peut facilement obtenir la verticalité de la tige de l'appareil. L'éprouvette G I est suspendue par deux fils de soie à une poulie I et tenue en équilibre par un contrepoids H qui porte une plume pour écrire avec l'encre ou sur un cylindre enduit de noir de fumée.

L'éprouvette G I doit être suspendue de telle façon que le tuyau vertical en verre se trouve parfaitement dans son axe. Ce tuyau est la partie terminale du tube en V renversé, qui forme la communication avec le cylindre A où il y a le bras. Il faut s'assurer, tandis que l'éprouvette est sèche, qu'elle peut se mouvoir en haut et en bas, sans toucher le tuyau en verre qui se trouve au centre. Alors on remplit avec la burette E l'appareil avec de l'eau. Dans le grand cylindre I il faudra mettre un mélange d'alcool et d'eau pour avoir un liquide d'une densité plus petite que l'eau; l'on en comprendra bientôt la raison. Deux robinets en F et en B permettent de chasser l'air des tuyaux du pléthysmographe. En élevant et abaissant la burette quand le robinet F est ouvert et que le robinet B reste fermé, on peut facilement chasser toutes les bulles d'air des tuyaux.

Le cylindre contenant le bras est appuyé sur une planche, suspendue à la voûte de la chambre au moyen d'une corde, afin d'éviter que les petits mouvements involontaires du corps ne produisent un déplacement du bras. Avant d'introduire le bras dans le cylindre A, il faut frotter avec un peu d'huile ou de graisse la partie qui doit rester en contact avec le manchon de caoutchouc. Pour éviter la moindre pression de l'anneau de caoutchouc, on peut se servir simplement du mastic des vitriers. Avec de la vaseline ou de l'huile on peut donner au mastic une consistance telle qu'il servira très bien pour fermer, même sans le secours du manchon de caoutchouc, à condition que le bras entre bien juste dans le cylindre. Dès que le bras est enfermé dans le cylindre, on remplit la cavité du cylindre avec de l'eau tiède.

Pour que la pression dans le cylindre A soit constante, il faut que le niveau de l'eau dans l'éprouvette flottante reste toujours dans le plan de la surface du liquide contenu dans le grand vase I et même dans le niveau du cylindre A où il y a le bras. La proportion du mélange d'alcool et d'eau avec une densité convenable pour chaque éprouvette se trouve facilement par le tâtonnement. On s'aperçoit que le mélange est adapté à l'éprouvette quand on peut la remplir d'eau ou la vider presque complètement tandis que le niveau du liquide intérieur reste toujours dans le même niveau que le liquide extérieur du vase J.

Quand on a pris ces précautions pour le fonctionnement régulier de l'appareil, le pléthysmographe nous permet d'inscrire chez l'homme les trois mouvements des vaisseaux. Si l'éprouvette est petite, on voit dans le tracé les pulsations du cœur, les oscillations respiratoires et les ondulations des vaisseaux qui dépendent du centre du vaso-moteur.

Pour les expériences sur l'action des médicaments, sur le sommeil, etc., où il s'agit de mesurer des changements plus forts dans le volume du bras, il faut employer les éprouvettes plus grandes.

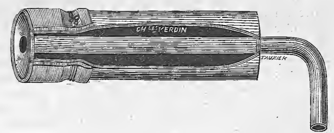


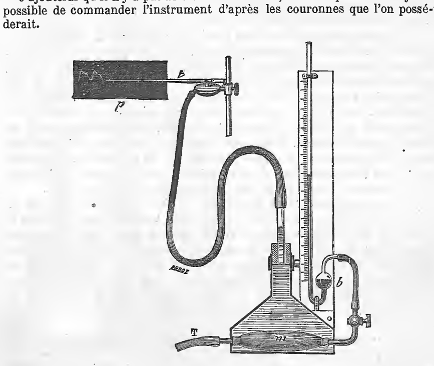
Fig. 33.

40. **Pléthysmographe** cérébral du prof. Frédéricq . . 15 »

Le pléthysmographe cérébral est un appareil très simple, formé d'un tube de cuivre mince, ayant à son centre un tube coudé devant rendre les mouvements du cerveau au tambour à levier inscripteur. Le tube mince du pléthysmographe reçoit à sa base un manchon de caoutchouc, fixé au moyen d'une ligature dans la rainure indiquée sur la figure.

L'appareil s'introduit à frottement et bouche hermétiquement l'ouverture qui aura été faite par la couronne du trépan.

J'ajouterai qu'il n'y a pas de diamètre définitif, de sorte qu'il sera toujours possible de commander l'instrument d'après les couronnes que l'on posséderait.



(Marey, *Méthode graphique*, fig. 134.— *Circulation du sang*, 2e édition, fig. 86.)— Fig. 34.

41. **Manomètre métallique** du prof. Marey, sans le tambour à levier . . . . 65 »

Cet appareil donne d'une part les indications par transmission d'air au moyen du tambour à levier, et d'autre part les indications mercurielles au moyen du tube manométrique; la règle divisée est mobile, ce qui permet de mettre le zéro au point où se trouve le niveau de la colonne de mercure.

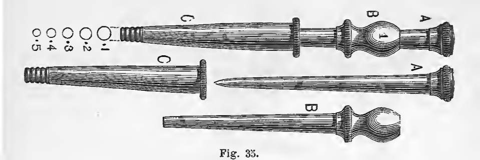


Fig. 35.

42. **Canules** en métal nickelé : la série de 5 comme l'indiquent les numéros ci-dessus. . . . . 30 »

Voici le détail de ces canules :

La pièce portant la lettre C est celle qui s'introduit dans l'artère ; il faut pour cela que la pièce portant la lettre A l'accompagne, car son extrémité étant en saillie facilite l'introduction dans l'artère.

Le tube B étant en communication par un tube de caoutchouc à parois épaisses venant du manomètre, s'introduit à la place du stylet A, dès qu'on retire celui-ci, et on établit ainsi la communication sanguine de l'artère au manomètre.

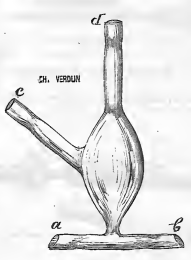


Fig. 36.

43. **Canule** grandeur naturelle du prof. Ch. Livon. . . . 1 50

L'avantage qu'a ce genre de canule, c'est qu'elle n'entrave pas la circulation et donne la pression exacte. En voici le placement : *a*, *b*, bouts rentrant dans l'artère ; *c*, tube pour le dégorgement et l'introduction du carbonate de soude ; enfin *d*, tube exerçant la pression et allant au manomètre.

Je puis livrer une série de six canules pour servir à divers animaux, du cobaye au chien.

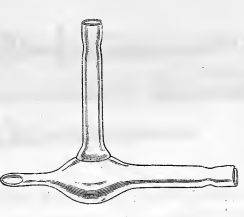


Fig. 37.

44. **Canule** en verre pour artères, modèle de Fr. Franck. 1 »

Il y a six grosseurs différentes du cobaye au chien.

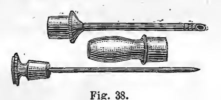


Fig. 38.

45. **Canule** en trois parties pour la pression du sang. 5 »

Cette canule en maillechort pourra avoir, sur la demande, des diamètres différents.

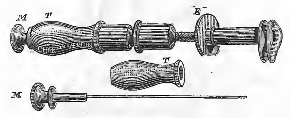


Fig. 39.

46. **Canule** pour l'étude de la pression veineuse du rein, modèle du prof. Vertheimer. . . . . 25 »

Cette canule est en partie en aluminium et se compose des pièces suivantes: *E*, écrou limitant la pression supérieure de la gouttière sur l'artère; *T*, embout recevant le tube en caoutchouc allant au tambour récepteur; *M*, mandrin ou stylet, servant à nettoyer et empêcher la coagulation du sang.

47. Canules à double courant pour le cœur de la tortue et de la grenouille, modèle du professeur Kronecker, la pièce. 6 »

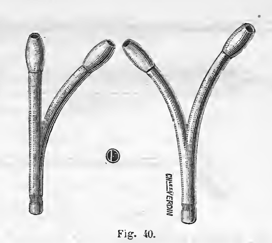


Fig. 40.

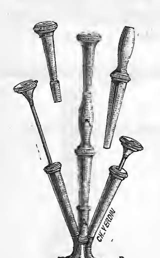


Fig. 41.

48. Canule à pression latérale du professeur Meyer. . . . . 30 »

On trouve dans cette figure la canule montée; l'une des branches, celle de gauche est levée, ce qui permettra le passage du sang dans le tube *A*, lorsque l'une des extrémités du tube courbé en *T* sera placée dans l'artère; l'autre branche est au contraire baissée, et fait voir à l'autre extrémité du tube un filet noir qui n'est autre qu'un morceau de baleine qui doit servir à déboucher la canule lorsqu'il y aura coagulation du sang.

Lorsque la canule sera fixée à chaque bout de l'artère, il suffira d'enlever le mandrin placé dans l'intérieur du tube *A* pour que la transmission ait lieu.

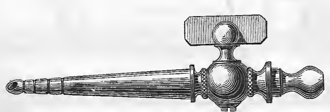
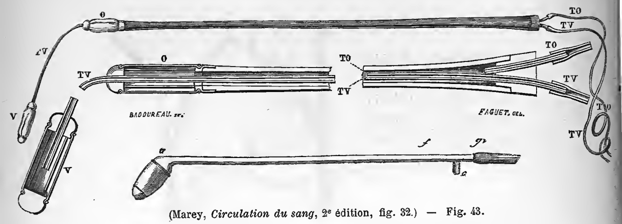


Fig. 42.

49. Canule à robinet en cuivre nickelé. . . . . 5 »

Il existe une série de ces canules dont les diamètres varient de 0 m. 004 à 0 m. 002 et sont au nombre de 5. Les prix sont identiques.



(Marey, *Circulation du sang*, 2ᵉ édition, fig. 32.) — Fig. 43.

50. **Sondes cardiaques** pour le cheval, systèmes de MM. Marey et Chauveau, la série se composant de sondes doubles pour cœur et oreillette, sonde pour ventricule gauche et sonde pour la pression négative, le tout dans une boîte . . . . . . 70 »

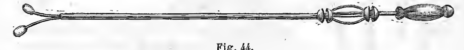
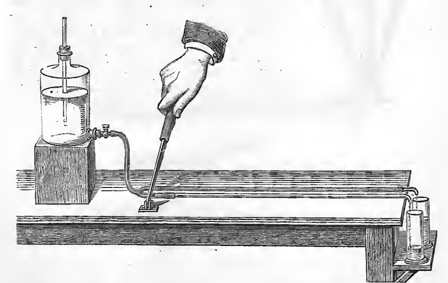


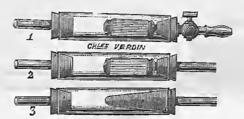
Fig. 44.

51. **Sonde cardiaque** pour le cœur et l'oreillette chez le chien; modèle du Dr Gley . . . . 20 »



(Marey, *Circulation du sang*, 2ᵉ édition, fig. 80.) — Fig. 45.

52. **Appareil** pour démontrer les effets de l'élasticité dans les artères. Système du prof. Marey. . . . . 60 »



(Marey, *Méthode graphique*, page 275, fig. 132.) — Fig. 46.

53. **Sphygmoscopes** divers.

N° 1. Sphygmoscope à lanterne et à robinet. . . . 10 »
N° 2. Sphygmoscope à lanterne . . . . 5 »
N° 3. Sphygmoscope ordinaire avec doigt de caoutchouc 2 50

Je puis fournir à des prix très modérés toutes les pièces qui entrent dans la fabrication des sphygmoscopes.

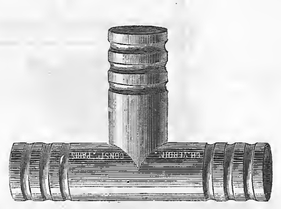


Fig. 47.

54. **Tube** en T en cuivre nickelé, diamètre 0,015. . . . . 3 »

Il en existe une série dont voici les diamètres :

Nos 2,	diamètre	0,014.	Prix. . .	2 50
3,	—	0,013.	— . . .	2 50
4,	—	0,012.	— . . .	2 25
5,	—	0,011.	— . . .	1 75
6,	—	0,010.	— . . .	1 75
7,	—	0,009.	— . . .	1 75
8,	—	0,008.	— . . .	1 50
9,	—	0,007.	— . . .	1 50
10,	—	0,005.	— . . .	1 25
11,	—	0,004.	— . . .	1 25

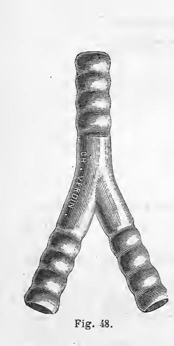
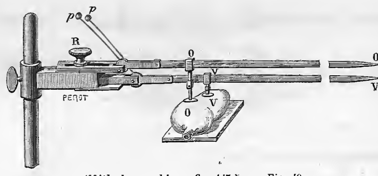


Fig. 48.

55. **Tubes** Y dans les mêmes dimensions et aux mêmes prix.



(*Méthode graphique*, fig. 147.) — Fig. 49.

56. **Cardiographe double** pour le cœur de la tortue, modèle du Dr François Franck. . . . . 80 »

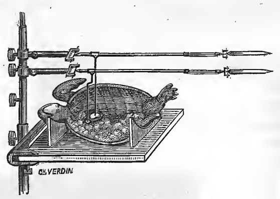


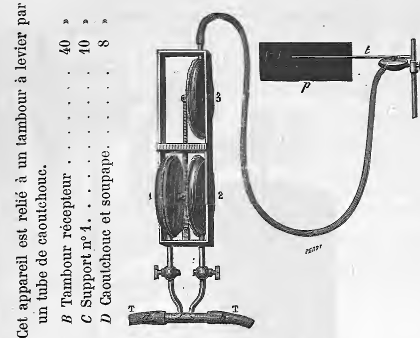
Fig. 50.

57. **Cardiographe double** pour le cœur de la tortue, modèle du Dr Soukanoff, de Kiel . . . . 70 »

Cet appareil fonctionne, le cœur restant en place; l'extrême légèreté des leviers permet de prendre simultanément le choc ventriculaire et auriculaire. Le mouvement est recueilli par deux cuillerons en aluminium dont l'un, celui du ventricule, est mobile; ces deux cuillerons sont fixés à deux tiges très fines qui coulissent suivant le besoin sur les leviers en paille, portant à leurs extrémités deux légers porte-styles articulés, reliés à deux curseurs au moyen de fils en caoutchouc, ce qui assure la pression des styles sur le papier enfumé; pour obtenir une pression convenable, il suffira de faire jouer les curseurs, on tendra ou l'on détendra ainsi les fils de caoutchouc. Les deux leviers sont indépendants, de même que la planchette portant la tortue. Le tout est porté par un tube qui coulisse snr une tige de support n° 1; on pourra donc facilement faire monter et descendre d'un seul coup les deux leviers inscripteurs pour placer le tout convenablement par rapport à la feuille enfumée.

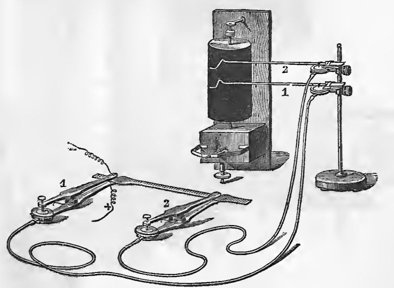
Cet appareil est relié à un tambour à levier par un tube de caoutchouc.

B Tambour récepteur . . . . 40 »
C Support n° 1. . . . . 10 »
D Caoutchouc et soupape. . . . . . . 8 »



(Marey, *Circulation du sang*, 2e édition, fig. 177.) — Fig. 51.

58. **Appareil** inscripteur de la vitesse d'un courant de liquide ou de gaz, du prof. Marey . . . . 90 »



(Marey, *Méthode graphique*, fig. 185.) — Fig. 52.

59. **Pince** myographique en bois, système du professeur Marey. . . . . 60 »

Cette figure représente 2 pinces en fonction, 1-2.

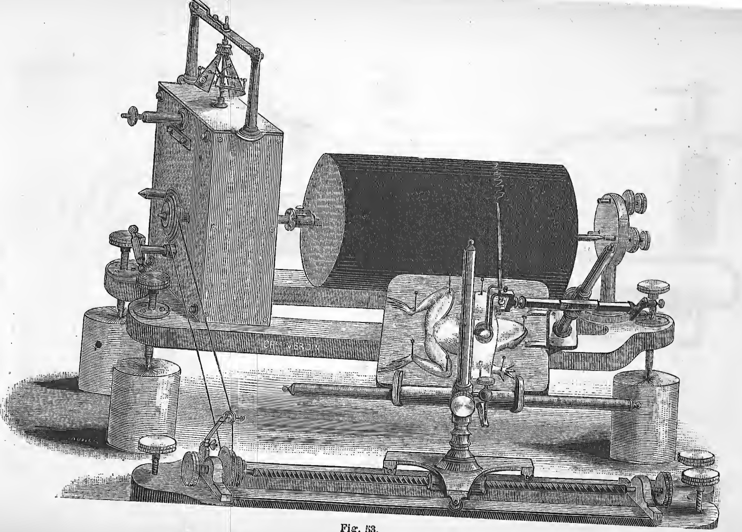


Fig. 53.

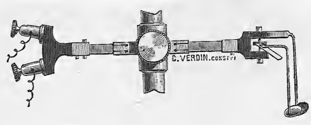
60. **Dispositif** représentant la pince cardiaque en fonction.

Cette disposition nouvelle de la pince cardiaque supprime le petit ressort antagoniste qui n'était autre qu'une petite lame de caoutchouc fixée au cuilleron mobile de la pince et épinglée à la planchette de liège.

Ce ressort était indispensable pour le retour du cuilleron au ventricule, étant donné que la pince inscrivait les contractions ventriculaires dans une position horizontale. C'était donc une résistance assez considérable donnée à cet organe déjà si faible.

Aussi ai-je pensé qu'en mettant la planchette très oblique, la pince elle-même prenant cette position, le levier fera par son propre poids l'office de ressort; renvoyé par la contraction ventriculaire, il reviendra de lui-même par son faible poids au contact de cet organe. Ce placement nouveau du style au cylindre ne peut se faire qu'autant qu'on élève le cylindre enregistreur au moyen de trois morceaux de bois ronds ayant 0 m. 07 de hauteur. (Si l'on désire acquérir ces trois morceaux de bois, le prix n'est que de 3 francs.)

J'ajouterai que, dans certains cas, il n'est pas mauvais de mettre, comme l'indique la figure, une lame de caoutchouc mince sur le thorax de la grenouille. Cette lame de caoutchouc est percée d'un trou assez grand pour laisser passer le ventricule de l'animal, ce qui permet de bien le saisir avec les cuillerons de la pince.



(*Méthode graphique*, fig. 270.) — Fig. 54.

61. **Pince cardiaque** pour le cœur de la grenouille, du prof. Marey, modifiée par Ch. Verdin. . . . . 35 »

Pour que cette pince soit complète, il faut lui ajouter les pièces suivantes :

Un support à fourche	10 »
Un support à réglage pour la planchette de liège .	30 »
Une planchette de liège	1 50
Un support n° 1, portant le tout	10 »

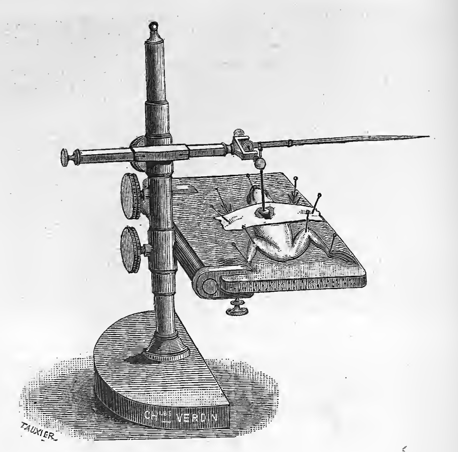


Fig. 55.

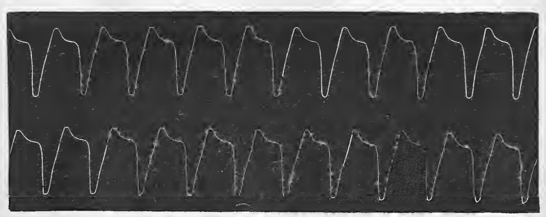
62. **Cardiographe** simple et direct du cœur de la grenouille. . . . . 50 »

Cet appareil se compose d'un tube coulissant sur la tige support. Sur ce tube coulissent deux autres tubes portant l'un, à la partie inférieure, le porte-planchette de liège sur laquelle on épinglera la grenouille, comme l'indique la figure ci-dessus; et l'autre, à la partie supérieure, une coulisse porte-levier à laquelle se fixe une tige verticale se terminant par un cuilleron de forme olivaire s'appliquant très exactement sur le ventricule. Cette pièce est mobile sur sa tige, ce qui permet d'explorer le ventricule, quelle que soit la position que l'on fera prendre à la grenouille sur la planchette : elle est en aluminium, par conséquent extrêmement légère.

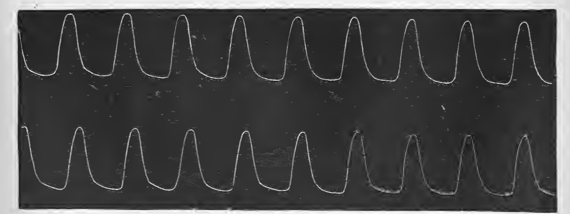
Le levier inscripteur, qui d'ordinaire est en bambou, sera pour cette expérience en paille limée à son extrémité inscrivante, de façon à le rendre mince et flexible.

Cet appareil offre l'avantage de pouvoir opérer sans détacher le cœur de la grenouille, et de fournir des tracés très amples.

Tracés ventriculaire et auriculaire pris simultanément chez la tortue avec l'appareil (fig. 50).



Tracés du cœur de la grenouille, le cœur attenant à l'animal, pris avec la pince cardiaque (fig. 54).



Tracés du cœur de la grenouille, le cœur détaché de l'animal, pris avec le myographe simple du cœur (fig. 55).

CARDIOGRAPHE HORIZONTAL — VERTICAL

POUR LE CŒUR DE LA GRENOUILLE

Modèle Ch. VERDIN et VIBERT

Le cardiographe, ou pince cardiaque de la grenouille, présentait dans ses anciennes dispositions des inconvénients multiples que connaissent bien les expérimentateurs : il était difficile, sinon impossible, d'arriver, avec le cardiographe primitif, à poursuivre une expérience comparable durant un certain temps, à cause des changements sans cesse renouvelés dans la position mal fixée de l'animal, et dans le fonctionnement mal assuré du petit appareil.

Sans entrer dans le détail de ces nombreuses imperfections qui ont fait souvent le désespoir des expérimentateurs, il me suffira de rappeler les imperfections des cuillerons destinés à recevoir le cœur de l'animal, et qui le laissaient constamment fuir et s'échapper.

J'ai alors eu l'idée de soumettre la plaque réceptrice de l'animal à une inclinaison permettant un fonctionnement mieux assuré du levier inscripteur. Mais ce qui manquait surtout, c'était, d'une part, un dispositif fixant, de façon invariable, le cœur dans le cardiographe, et, d'autre part, un mécanisme permettant le maniement de l'appareil dans toutes les conditions nécessaires, sans tâtonnement, et sans déclanchement possible.

Ce sont ces importants avantages que réalise mon appareil, construit sur les précieuses indications du Dr Vibert.

Cet instrument a en effet les avantages d'être à la fois cardiographe horizontal du cœur de la grenouille (fig. 1) et cardiographe vertical (fig. 2).

Prix . . . . 200 »

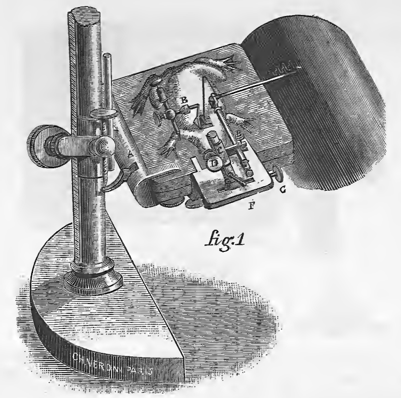


Fig. 56.

63. Cardiographe horizontal.

Cette figure comprend le dispositif suivant, qui assure le placement et l'adaptation d'un cuilleron de forme spéciale sur le ventricule de la grenouille; en somme, il y a là une mise au point comme on le ferait avec un microscope pour observer une préparation microscopique.

Détails de l'appareil.

En A, support à fourche recevant la planchette réduite à sa plus simple expression.

Cette planchette peut se mettre sur n'importe quel support destiné à cet usage; il est utile, pour l'inscription horizontale, de tenir l'appareil très oblique, afin que le propre poids du levier fasse l'office d'un ressort antagoniste sur le ventricule.

En B, porte-borne et porte-fourche :

1° Qui maintiennent les organes qui pourraient sortir de la plaie faite par le passage du ventricule;

2° Servent de maintien et de buttée au ventricule pour que le cuilleron mobile trouve son point d'appui;

3° Enfin, servant au besoin de borne, soit pour courant négatif ou positif pour l'excitation électrique du ventricule.

En C, support à fourche portant les différents organes utiles au placement du cuilleron, qui sont :

D, un bouton attenant à un pignon qui commande une crémaillère, laquelle fait monter et descendre le cuilleron.

E, un autre bouton commandant une crémaillère qui fait mouvoir le cuilleron d'avant-arrière.

F, une manette qui permet le déplacement circulaire, c'est-à-dire la mise en ligne droite du levier.

G, un bouton manœuvrant une vis de rappel faisant mouvoir tout le système C, D, E, F, de façon que l'application du cuilleron se place bien sur le ventricule.

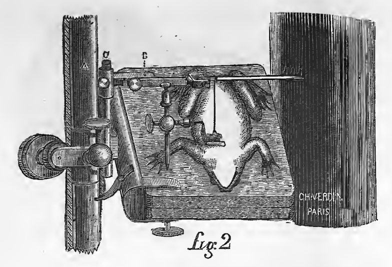


Fig. 57

64. Cardiographe vertical.

La figure comprend en A une tige support portant une crémaillère dans toute sa longueur, ce qui permet, au moyen d'un pignon, de faire monter ou descendre dans toute la longueur d'un cylindre enregistreur le levier inscripteur dont il va être question.

DÉTAILS DE L'APPAREIL.

Après avoir enlevé la partie inscrivante horizontale, il suffira de laisser en place l'animal avec la fourche maintenant le ventricule, et de relier le porte-levier en B à la tige C, qui est dans le prolongement de la grande tige A. Cela fait, on approchera le style inscripteur du cylindre pour en obtenir les tracés.

Ajoutons qu'à tous les appareils à fourches, pour supporter les planchettes bois et liège, sont fixés des boutons de pression, ce qui maintient d'une façon solide toutes les planchettes, excellent moyen de se servir de celles qui s'amincissent pour une raison quelconque.

Cet appareil perfectionné est destiné à rendre de réels services à l'expérimentation, dans les cas si fréquents où il est utile, et même nécessaire, de rechercher les modifications inscrites du fonctionnement du cœur, notamment et en particulier dans l'étude de l'action physiologique des substances médicamenteuses et toxiques.

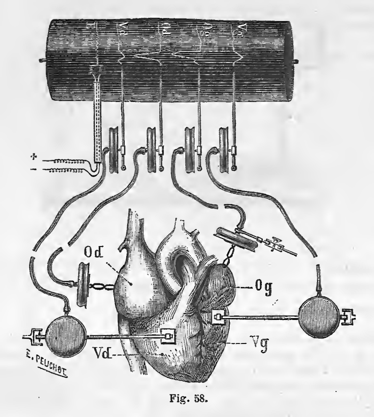


Fig. 58.

65. **Expérience** faite et organisée par M. le Dr François Franck, au Laboratoire de physiologie pathologique des hautes études.

Schéma de la disposition des appareils permettant l'inscription simultanée des mouvements des deux ventricules et des deux oreillettes. Les explorateurs ventriculaires des changements de consistance de chaque ventricule, indiquent les pulsations; les explorateurs auriculaires à membrane indifférente, reliés aux oreillettes par des intermédiaires rigides, indiquent les changements de volume des oreillettes. Quatre tambours inscripteurs communiquent avec les explorateurs, et un signe électrique marque les excitations appliquées soit au nerf vague, soit au cœur lui-même.

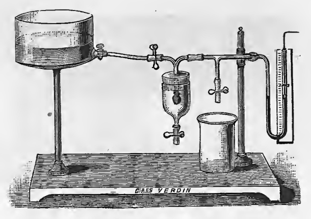


Fig. 59.

66. **Appareil** servant à entretenir une circulation artificielle dans le cœur de la grenouille (*Manipulations de Physiologie de Frédéricq*, fig. 117) . . . . 60 »

Mettez à nu le cœur de la grenouille vivante. Coupez le frenulum et rabattez le cœur, la pointe vers la tête de l'animal, de manière à exposer sa face dorsale. Faites dans le sinus veineux une petite incision, par laquelle vous introduisez l'extrémité de la canule Kronecker (fig. 40). Poussez la canule jusque dans le ventricule, fixez-la par une ligature embrassant tout le cœur, immédiatement au-dessus du sillon auriculo-ventriculaire. Détachez le cœur par quelques coups de ciseaux.

Placez la canule portant le cœur *v* dans le petit récipient en verre de l'appareil ci-dessus représenté. Cet appareil permet d'entretenir à travers le cœur une circulation artificielle de liquide nutritif ; il peut également servir à prendre un tracé des pulsations.

La canule Kronecker (fig. 40) est un petit tube en métal présentant intérieurement une cloison longitudinale, qui subdivise sa lumière en deux canaux inégaux. Chacun de ces canaux se continue supérieurement avec un tube en métal. L'un sert à l'arrivée du liquide nutritif ; il communique avec le plus petit des deux canaux de la canule ; l'autre sert à l'écoulement du liquide qui a nourri le cœur.

Le liquide nutritif (1 partie de sang de bœuf mélangée à 4 parties de solution physiologique de chlorure de sodium) est contenu dans le réservoir R, d'où il est amené à l'une des branches de la canule Kronecker par un tube, sur le trajet duquel peut être intercalée une pince à pression P.

Le tube de sortie du liquide se bifurque ; l'une des branches se continue avec un petit manomètre (en U) M à mercure. Un fil de verre, terminé inférieurement par une ampoule minuscule, sert à inscrire sur le cylindre enregistreur les oscillations de la colonne mercurielle dues aux contractions du ventricule. La seconde branche du tube de sortie peut être fermée au moyen de la petite pince P', et sert à l'écoulement du liquide dans un gobelet.

Cet appareil permet d'étudier l'influence des différents constituants du

sang sur la nutrition du cœur. Il fonctionne convenablement, à condition que toutes ses parties aient été remplies de liquide et soient entièrement purgées d'air.

L'inscription des pulsations du ventricule peut être obtenue de deux façons :

1° D'une façon *continue*. On rattache l'extrémité inférieure du tube T, par un tube de caoutchouc court et étroit, avec un petit tambour à levier, dont la plume trace sur le cylindre enregistreur le graphique des variations de volume du cœur. Le ventricule diminue de volume pendant la systole, d'où abaissement du tracé; il se remplit de liquide et gonfle dans l'intervalle des pulsations, d'où ondulation positive du tracé.

2° D'une façon *intermittente*, au moyen du manomètre M. Dans ce cas, il est nécessaire d'interrompre momentanément la circulation artificielle, chaque fois que l'on procède à une inscription manométrique. On ferme les pinces P et P'; de cette façon, toute l'énergie déployée par la systole ventriculaire agit pour soulever la colonne mercurielle du manomètre. La hauteur de la courbe inscrite sert de mesure à l'énergie de la pulsation.

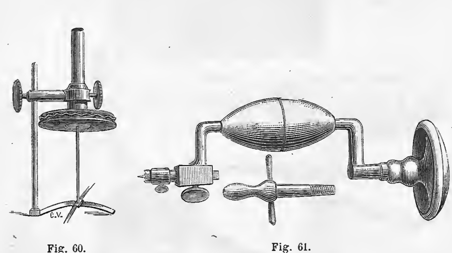


Fig. 60.

Fig. 61.

67. **Explorateur** pour artères et veines chez le chien et le lapin, modèle de Ch. Verdin. Prix. . 20 »

68. **Vilebrequin** armé de son trépan, pour l'introduction du tube devant recueillir la pression du sinus veineux. . . . . 50 »

(Expérience du Dr François Franck.)

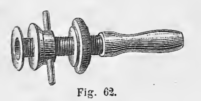


Fig. 62.

69. **Appareil** pour la pression du liquide céphalorachidien . . . . 6 »

Le vilebrequin ci-dessus peut servir en y mettant un trépan au diamètre de la rondelle inférieure ; le crâne sera pris entre cette dernière et l'écrou à baguette, système du Dr François Franck.

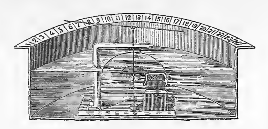


Fig. 63.

70. **Appareil** du Dr Caliburcès pour la démonstration du rôle des cils vibratils. . . . . 50 »

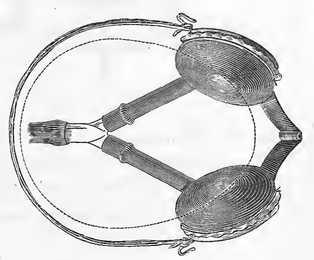


Fig. 64.

71. **Explorateur** du cœur du lapin. Modèle du professeur Marey. 25 »

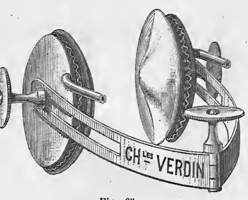


Fig. 65.

72. **Nouvel explorateur** du cœur du lapin. . . . . 35 »

Les branches de ces appareils ont des fentes qui servent de glissières aux deux axes des tambours exploratenrs, ce qui permet à ces derniers de se rapprocher du centre aux extrémités, en conséquence de saisir un thorax de toutes dimensions.

Fig. 66.

73. **Explorateur** du cœur du cobaye, grand. naturelle. 30 »

Fig. 67.

74. **Explorateur** du cœur du chien. Mod. Ch. Verdin. 30 »

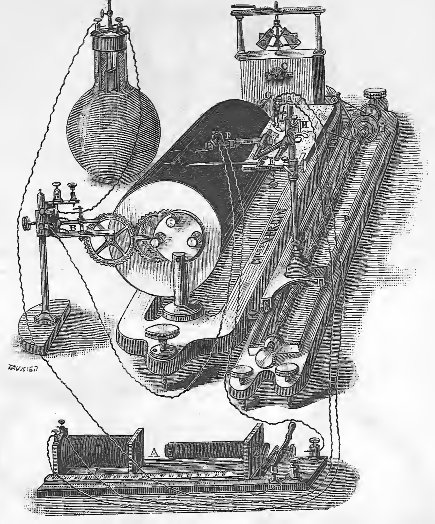


Fig. 68.

75. **Dispositif** permettant d'obtenir l'excitation des muscles de la grenouille, avec l'extra-courant.

Avec ce dispositif, on peut avoir automatiquement la contraction des muscles de la grenouille par le levier du myographe, et le retard de l'agent nerveux par le style du signal électro-magnétique, intercalé dans le circuit.

Voici le détail des pièces formant l'ensemble de cette figure :

A. Petit chariot inducteur; 6e partie : *Électricité*, fig. 2.

B. Interrupteur à roues dentées; 1re partie : *Physiologie*, fig. 20.

C. Mouvement d'horlogerie, n° 1.

D. Chariot à poulie entraînant les appareils inscripteurs, n° 5.

Je dirai que le chariot porte à chacune de ses extrémités un butoir mobile à coulisse, qui permet de le tenir écarté, d'une façon assurée, du bâti du mouvement d'horlogerie; et qui lui assure, en outre, un parfait parallélisme par rapport à l'axe du cylindre enregistreur.

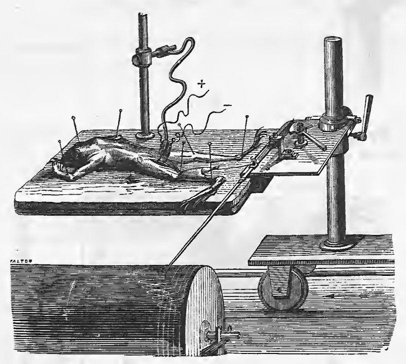
J'ajoute que si on avait à se servir du chariot dans le sens opposé à celui indiqué par la figure, il suffirait de reporter les butoirs de l'autre côté, des trous étant préparés à cet effet.

E. Myographe simple.

G. Toc d'entraînement du cylindre.

H. Grenouille.

Le signal se trouve à droite du myographe, et l'excitateur du myographe, dont les crochets reçoivent le sciatique, se trouve dans le prolongement de la lettre H.



(*Méthode graphique*, fig. 97.) — Fig. 69.

76. **Myographe** simple du prof. Marey. . . . . 90 »

La figure du haut représente le myographe; seulement à la place de l'excitateur à tige de plomb, c'est un excitateur semblable à un de ceux du myographe ci-après.

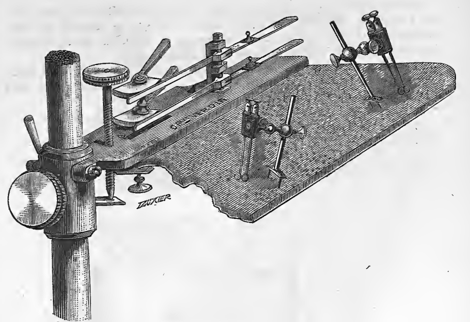
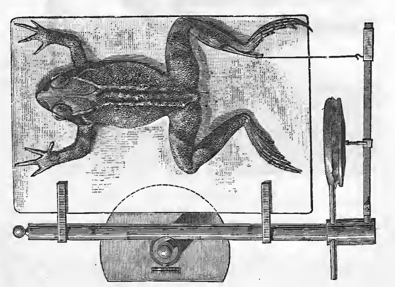


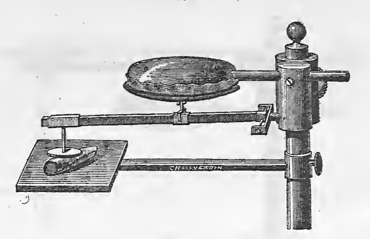
Fig. 70.

77. **Myographe** double complet du prof. Marey avec les 2 excitateurs des sciatiques. . . . . 110 »



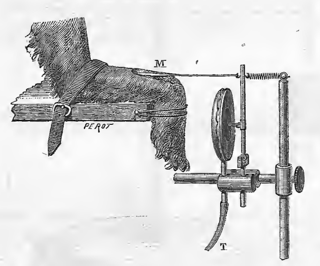
(*Méthode graphique*, fig. 99.) — **Fig. 71.**

78. **Myographe** à transmission complet.



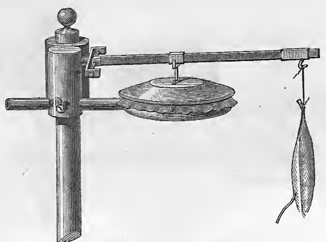
(Marey, *Méthode graphique*, fig. 103.) — Fig. 72.

79. **Myographe** à transmission, appareil explorateur des phases du gonflement des muscles . . . . 50 »



(*Travaux du laboratoire de Marey*, 1878-1879, fig. 133.) — Fig. 73.

80. **Myographe** servant à l'inscription des mouvements localisés produits par l'excitation des nerfs ou du cerveau . . 45 »



(Marey, *Méthode graphigue*, fig. 102.) — Fig. 74.

81. **Explorateur** du raccourcissement du muscle, faisant partie du myographe à transmission . . . . 30 »
Avec le pied support n° 1. . . . . 40 »

(*Travaux du laboratoire de Marey*, 1875, fig. 1.) — Fig. 75.

82. **Appareil** destiné à montrer qu'une force vive, directement appliquée au déplacement d'une masse, s'éteint dans un choc, tandis que cette même force, transmise par un intermédiaire élastique, peut effectuer du travail. Système du professeur Marey. 60 »

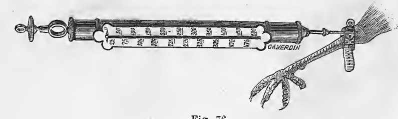


Fig. 76.

83. **Dynamomètre** à aiguille mobile pour l'étude de la force musculaire dans la contraction de la patte des petits animaux . . . . 65 »

J'ai construit ce petit dynamomètre sur la demande de M. le Dr Laborde; il peut être employé de deux manières, soit en le tenant à la main par l'anneau, soit en le fixant à un support au trou de l'anneau qui a été fait à cet effet. On se servira de la petite rondelle qui est au-dessus comme vis de pression. Pour l'expérimentation, il suffira de serrer la patte de l'animal au moyen d'une petite courroie fixée à cet effet à l'extrémité de la tige centrale: aussitôt que la contraction de la patte de l'animal se sera produite, cette tige centrale tirera sur un ressort placé intérieurement dans le cylindre, et alors l'index fixé à la tige et coulissant dans la fente de la plaque divisée entraînera avec elle l'aiguille, qui restera en place lorsque le ressort se relâchera. Il suffit de lire le chiffre de la division où elle sera arrêtée pour avoir la force de la contraction musculaire.

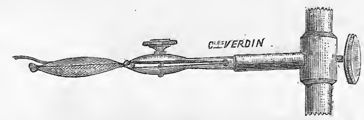


Fig. 77.

84. **Pince** à rotule ou à fémur de la grenouille, pour l'étude du système musculaire chez cet animal . . . . 10 »

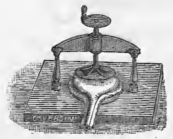
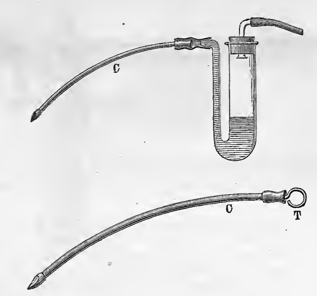


Fig. 78.

85. **Presse** avec ampoule de caoutchouc non extensible pour diverses expériences de pression. L'écartement des deux colonnes est de $0^m,10$ . . . . . . 30 »



(*Travaux du laboratoire de Marey*, 1878, fig. 424.) — Fig. 79.

86. **Canule** et collecteur salivaire pour l'inscription de l'écoulement de la salive à distance.

La canule simple C introduite facilement, grâce à son mandrin T qui forme une olive pleine, dans le canal de Wharton, est mise en rapport avec un petit collecteur, sorte de tube en U dont la large branche sert de réservoir salivaire et communique au moyen d'un tube de jonction avec un tambour à levier récepteur.

Prix de la canule, courbe simple 2 50
Avec le flacon de verre 4 50

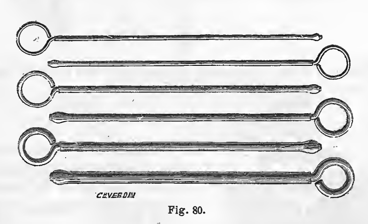


Fig. 80.

87. **Série de Canules** salivaires avec olive à l'une des extrémités . . . . 10 »

88. **Soufflet** pour la respiration artificielle chez les animaux, système Ch. Verdin. . . . . 90 »

Ce soufflet a été fait surtout pour être actionné à la main.

Mais grâce à une gorge faite au pourtour du volant il peut être mis en fonction avec un moteur quelconque.

Fig. 81.

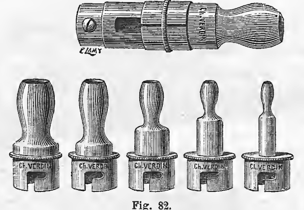


Fig. 82.

89. **Série de Canules** pour la respiration artificielle chez les animaux : chiens, chats, lapins et cobayes, système de Ch. Verdin. . . . . 35 »

Ces canules permettent de maintenir en permanence au tube de caoutchouc qui se rend au soufflet, la canule qui reçoit tous les embouts allant à la trachée, car suivant l'espèce des animaux les embouts devant changer, il était utile de pouvoir, sans chercher des raccords de tubes de caoutchouc, placer l'embout exigé pour le cas.

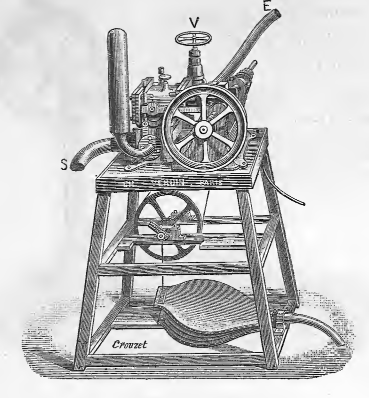


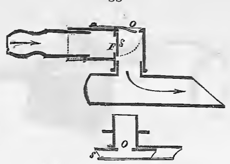
Fig. 83.

90. **Moteur** à eau Schmitt, monté sur un bâti de bois, actionnant un soufflet qui sert à entretenir la respiration artificielle chez les animaux, employé dans tous les laboratoires. Complet, comme l'indique la figure. . . . . 450 »

Cet appareil fonctionne avec une pression d'eau minima de dix mètres, le tube E va à l'orifice du robinet de la conduite d'eau, il ne faut pas craindre de mettre un robinet à débit considérable.

La sortie de l'eau se fait au tube S ; faire en sorte d'avoir une chute d'eau profonde, l'appareil n'en va que mieux.

En V se trouve le volant de la vanne de réglage qui sert à modérer le moteur en cas de besoin.



(*Travaux du laboratoire de Marey*, 1877, p. 337.) — Fig. 84.

91. **Canules** de François Franck, pour la respiration artificielle chez les animaux, tels que chien, chat et lapin.

Les deux figures ci-jointes montrent deux types de canules trachéales.

L'une, celle du haut, se nomme canule à clapet et l'autre, canule à verrou.

La canule à clapet ne permet que l'insufflation vers le poumon, la partie qui regarde le larynx se terminant en cul-de-sac; un clapet oscillant S bascule dans le sens des flèches et oriente la colonne d'air insufflé vers les bronches.

Cette figure représente en F et S le clapet fermé: c'est à ce moment que l'air expiré par l'animal passe en O.

Prix. . . . . 20 »

La canule à verrou est une canule à glissière, dont la plaque mobile inférieure s'engage au-dessous des cartilages de la trachée et fixe l'appareil dans la position voulue, ce qui permet à l'air de passer par le larynx.

Prix. . . . . 15 »

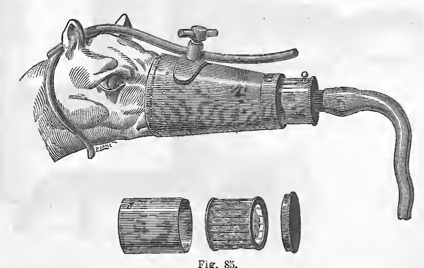


Fig. 85.

92. **Muselière** (système Ch. Verdin) servant à entretenir la respiration artificielle chez le chien. . . . . 55 »

Dans cette muselière l'air envoyé passe par les narines et l'on évite par conséquent la trachéotomie. Cet appareil a servi surtout au laboratoire de M. le Dr Laborde, et a été décrit dans la thèse de M. le Dr Piot. Il est aussi possible de faire avec cette muselière l'anesthésie; il suffit pour cela de substituer la pièce portant l'éponge à celle qui porte le tube de caoutchouc.

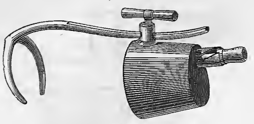


Fig. 86.

93. **Muselière** pour lapins, système Ch. Verdin. . . . 20 »

Cette muselière a été surtout employée par M. le professeur Charles Richet dans ses expériences de mort apparente par le refroidissement; et, depuis, elle est employée dans un grand nombre de laboratoires.

Fig. 87.

94. **Série de Canules**, pour la respiration artificielle chez le chien . . . . 50 »

Ces tubes représentent différents diamètres de trachée suivant la taille des animaux.

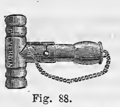


Fig. 88.

95. Canule trachéale pour le chien, disposée pour que le courant respiratoire puisse passer à volonté soit par la glotte et la gueule, soit par l'extérieur . . . . 15 »

La canule est liée par un bout au bout supérieur de la trachée complètement sectionnée et par le bout inférieur au bout inférieur de la trachée. En enfonçant la partie mobile en T et en enlevant le bouchon relié à la chaîne, le passage de l'air se fait par l'extérieur; tandis qu'en la retirant et remettant le bouchon, le passage se fait par la glotte et la gueule. J'ai construit cette canule d'après les indications de M. le professeur Charles Richet. Il en a été construit quatre modèles de diverses grosseurs, dont voici le détail :

N° 1, diamètre $0^{m}018$, longueur $0^{m}055$; n° 2, diamètre $0^{m}014$, longueur $0^{m}050$; n° 3, diamètre $0^{m}012$, longueur $0^{m}045$; n° 4, diamètre $0^{m}010$, longueur $0^{m}040$.

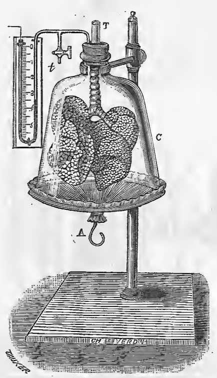


Fig. 89.

96. Schéma de la ventilation pulmonaire (*Manipulations de Physiologie* de Frédéricq, fig. 100). . . . . 60 »

Fixez un tube de verre M dans la trachée d'un chien récemment sacrifié; ouvrez largement le thorax, et isolez avec précaution trachée, bronches et

poumons, en évitant de blesser ces derniers. Suspendez poumons, bronches et trachée dans la cloche tubulée C de l'appareil. Le bouchon de la cloche est percé de trous : l'un livrant passage au tube T, sur lequel est liée la trachée; l'autre traversé par un tube, qui établit une communication entre l'intérieur de la cloche et le manomètre à eau colorée M. Sur ce tube se trouve greffée une branche de bifurcation T, munie d'un robinet. Fermez l'ouverture inférieure de la cloche par une feuille de caoutchouc souple, fixée hermétiquement au pourtour de la cloche. Cette feuille de caoutchouc, qui représente le diaphragme, porte en son milieu un crochet A, qui permet d'exercer une traction vers le bas. Par le tube T, aspirez une partie de l'air contenu dans la cloche, de manière à y produire un vide de quelques centimètres d'eau, vide indiqué au manomètre M; refermez le robinet. Les poumons se dilatent sous l'influence de cette succion exercée sur leur face externe, et le diaphragme en caoutchouc bombe vers l'intérieur de la cloche.

L'appareil étant disposé comme il vient d'être dit, imitez le jeu du diaphragme dans la respiration naturelle, en exerçant sur le crochet A des tractions rythmées (inspirations) alternant avec des relâchements (expirations).

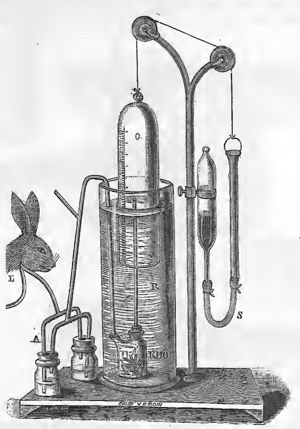


Fig. 90.

97. **Oxygénographe** du prof. Frédéricq. . . . . . . 80 »

L, lapin en expérience; A, flacons laveurs à potasse; K H O, flacon à

potasse solide; R, récipient contenant une solution saturée de chlorure de calcium; O, cloche graduée remplie d'oxygène; S, contrepoids à siphon.

L'animal L (un lapin) respire au moyen d'une canule trachéale l'oxygène de la cloche graduée O. Les deux flacons laveurs A sont intercalés sur le tube qui va du réservoir d'oxygène à l'animal. Ils font office de soupape, l'un servant à l'inspiration, l'autre à l'expiration. Les mouvements respiratoires de l'animal font ainsi barbotter l'air à travers la solution chargée d'absorber $C O^2$. Un petit flacon de Woulff K H O, à potasse solide, humide, se trouve encore intercalé sur le trajet du gaz respiré et achève de le débarrasser de $C O^2$. Comme $C O^2$ est absorbé au fur et à mesure de sa production, la diminution du volume gazeux de la cloche O, à la fin de l'expérience, correspond exactement à la quantité d'oxygène consommée par l'animal. Cette quantité s'obtient donc par une lecture de niveau. La cloche contient environ un litre; elle flotte sur un bain saturé de chlorure de calcium R (dans lequel l'azote et l'oxygène sont fort peu solubles).

La cloche graduée de l'oxygénographe O est équilibrée dans toutes ses positions par un contrepoids à siphon D, rempli de mercure; à mesure que la cloche O s'enfonce dans le récipient R, elle perd de son poids, le poids du volume liquide supplémentaire qu'elle déplace. Le contrepoids diminue dans les mêmes proportions par suite de l'écoulement du mercure.

L'appareil qui vient d'être décrit peut servir à enregistrer les quantités d'oxygène consommées; il suffit de fixer un style écrivant au contrepoids et de lui faire tracer sur un cylindre enregistreur le graphique des mouvements du réservoir O. Le même style sert à marquer le temps; il fait partie d'un signal électrique actionné par une horloge battant la seconde, ou telle autre division du temps.

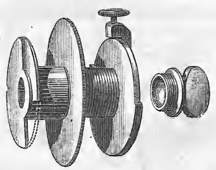


Fig. 91.

98. Canule à fistule gastrique du Dr Laborde . . . . . 30 »

Cette canule a l'avantage de ne nécessiter qu'une ouverture très petite, attendu que la partie pénétrante est en forme de demi-cercle, ce qui permet de l'introduire très facilement par un de ses angles; dès que l'introduction est faite, on reforme le cercle; une entaille dans le disque supérieur de la canule est faite dans ce but d'un point à l'autre; on sait ainsi que l'on ouvre et que l'on ferme.

Le disque du milieu s'applique contre la paroi abdominale extérieurement.

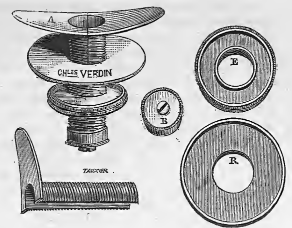


Fig. 92.

99. **Canule obturatrice** pour fistule gastrique de MM. J. Cavallo et P. Langlois . . . . 30 »

Cette canule est constituée de deux moitiés de cylindres creux, munies à leur extrémité d'ailes A, ayant 0 m. 02 de longueur, et 0 m. 016 de largeur. Le diamètre du tube est de 0 m. 016.

Les deux demi-cylindres sont munis d'un pas de vis destiné à recevoir un écrou E qui réunit les deux parties une fois qu'elles sont dans la cavité; mais, avant de visser l'écrou, on mettra la large rondelle R qui doit s'appliquer contre la paroi abdominale pour maintenir les tissus.

J'ajouterai qu'entre cette rondelle métallique et la paroi abdominale, ces auteurs placent une rondelle de cuir souple qui empêche l'irritation de la peau.

Cela fait, le bouchon B est introduit pour empêcher toute sortie du suc gastrique, et au besoin pour en extraire.

Cette canule offre cet avantage qu'étant en deux parties, on pourra l'introduire et la retirer facilement pour explorer l'intérieur de l'estomac.

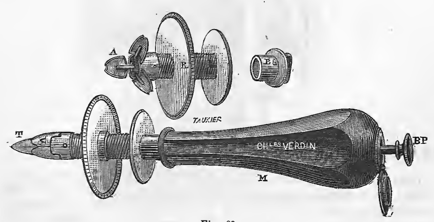


Fig. 93.

100. **Canule** à fistule gastrique du Dr Carlo Levi, de Modène (Italie).

Cette canule est à trocart triangulaire avec manche mobile en ébonite, le tout enfermé dans un écrin.

Prix. . . . . 60 fr.

La figure du haut représente la canule prête à recevoir le manche et son trocart.

La figure au-dessous représente la canule armée, prête à entrer dans l'estomac.

Il suffira pour introduire le trocart dans l'estomac de le placer dans l'intérieur de la canule, d'appuyer le bouton B P sur la poitrine, de rabattre avec les deux mains les ailes A dont chaque extrémité trouvera place dans des excavations faites dans ce but sous la base du trocart T, ce qui donnera à l'appareil la forme obus qu'indique la figure. Dès que l'introduction sera faite dans l'estomac, il suffira de presser légèrement le bouton P P pour que les trois ailes se dégagent des excavations et prennent la position de la figure première, elles formeront dans ces conditions l'effet d'une rondelle intérieure.

Cette opération faite, au trocart retiré de la même façon qu'il a été introduit, on substituera le bouchon B qui se fixe également à baïonnette au tube de la canule; la rondelle R sert à presser sur la paroi abdominale suivant l'épaisseur déterminée.

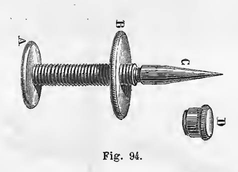


Fig. 94.

101. **Canule** à fistule biliaire du prof. Dastre . . . . . 20 »

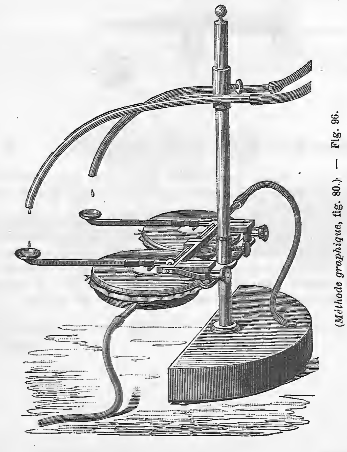
Cette canule se compose d'un pavillon porté par un tube à pas de vis. C'est la partie qui est introduite dans la vésicule et doit presser sa paroi contre la paroi abdominale.

Sur ce tube, à l'extrémité, s'adapte une pointe qui est destinée à traverser les tissus. La canule est posée en procédant de dedans en dehors, grâce à une large ouverture de l'abdomen le long de la ligne blanche, ouverture qui ne sert qu'à l'opération et doit être refermée ensuite. Une fois la canule en place et les ligatures faites, on place le pavillon extérieur à la hauteur voulue et le contre-écrou pour le maintenir. La pointe est enlevée.

Fig. 95.

102. **Appareil** pour l'étude de la contraction de l'estomac de la grenouille, modèle de M. le prof. J. Bufalini. . . . . 40 »

Cet appareil peut encore servir pour inscrire les contractions du gastrocnémien détaché.



103. **Compte-gouttes**, modèle du prof. Marey. . . 60 »

(*Méthode graphique*, fig. 80.) — Fig. 96.

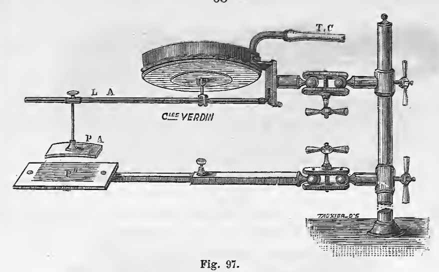


Fig. 97.

104. **Voluménographe** du prof. Meyer . . . . 90 »

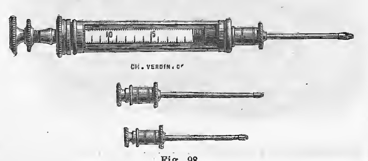


Fig. 98.

105. **Seringue** de Pravaz, ayant à la place des aiguilles trois canules de différentes grosseurs pour injections intra-veineuses; à part les prix ci-dessus des seringues, il faudra compter 3 francs en plus par canule dans le cas de commande de ces dernières.

Voici les prix des seringues de Pravaz :

En argent, capacité	1 gramme,	3 aiguilles	. . . .	18	50
	2 —	3 —	. . . .	21	50
	3 —	3 —	. . . .	25	»
	4 —	3 —	. . . .	30	»
	5 —	3 —	. . . .	32	»
En métal nickelé, capacité	1 gramme,	3 aiguilles	. .	9	»
	2 —	3 —	. .	13	»
	3 —	3 —	. .	15	25
	4 —	3 —	. .	17	»
	5 —	3 —	. .	18	50
En caoutchouc durci, capacité	1 gramme,	3 aiguilles	.	9	»
	2 —	3 —	.	13	»
	3 —	3 —	.	16	»
	4 —	3 —	.	17	»
	5 —	3 —	.	18	75

Je me charge de toutes les réparations, telles que remplacement des cylindres de verre, et remplacement des aiguilles, aux prix les plus modérés.

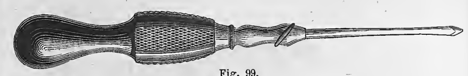


Fig. 99.

106. Instrument pour la section du bulbe du chien . . 10 »

Cet instrument se compose de trois couteaux : l'un pour le chien et les deux autres pour le lapin et le cobaye.



Fig. 100.

107. Compresseur d'artères de François Franck. . . . 18 »

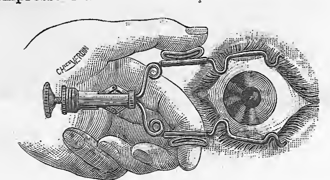


Fig. 101.

108. Écarteur des paupières . . . . 12 »

Cet appareil diffère des autres par le système d'écartement des branches, et par leur fixité. Un système de parallélogramme mû par un bouton permet un écartement rapide des deux branches et assure la fixité de leurs positions respectives.

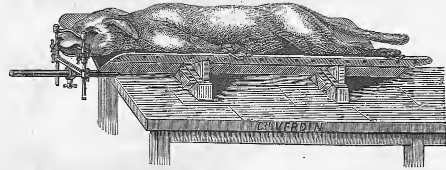


Fig. 102.

109. Gouttière brisée pour les expér. sur les chiens. . 120 »

Cette gouttière est construite sur le modèle de celle de Claude Bernard, à l'exception du mors qui est en bronze nickelé, dont les parties inférieures et supérieures épousent les formes des maxillaires.

Je construis également :

Table à vivisection de Jolyet . . . . 170 »

Contentif de Zermarck pour les expériences sur les lapins. . . . . 70 »

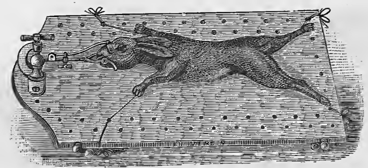


Fig. 103.

110. **Appareil** à contention pour les lapins . . . . 55 »

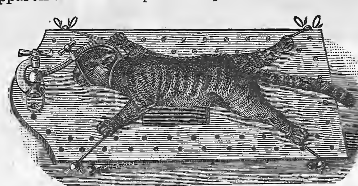


Fig. 104.

111. **Appareil** à contention pour le chat . . . . 40 »

112. **Nouveau mors** pour la contention de la tête du chat. Ce mors permet d'avoir la tête absolument à découvert.

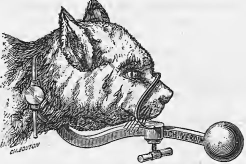


Fig. 105.

Prix. . 30 »
Avec planche et presse 50 »

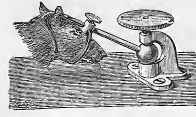


Fig. 106.

114. **Contentif** pour rat. 25 »

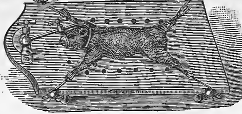


Fig. 107.

113. **Contentif** pour cobaye. 25 »

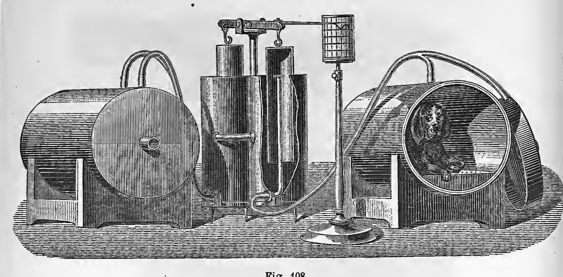


Fig. 108.

115. Calorimètre compensateur du professeur d'Arsonval pour petit chien et lapin. . . . . 350 »

Cet appareil se compose de deux cylindres de zinc à doubles parois et parfaitement étanches. Cette disposition a l'avantage de le rendre différentiel, car on peut mettre un animal différent dans chaque cylindre, et l'appareil montre s'il y a une différence dans la production de chaleur chez les deux êtres.

L'appareil enregistreur du calorimètre se compose d'un double gazomètre suspendu aux extrémités d'un fléau de balance. Chaque calorimètre est relié à chaque cloche gazométrique par un tube en caoutchouc qui ne doit présenter aucune fuite. A cause de la symétrie qui existe dans tout l'appareil, aucun mouvement du fléau ne peut avoir lieu si les deux calorimètres sont également échauffés. Le fléau de la balance porte une plume qui vient écrire les indications sur un cylindre vertical tournant en douze ou vingt-quatre heures suivant la demande.

La figure est d'ailleurs suffisamment claire pour dispenser de toute explication.

Si l'expérience ne doit pas durer plus d'une ou deux heures, il est inutile d'employer la compensation, et, dans ce cas, on peut se servir séparément des deux calorimètres.

L'enregistreur, dans ce cas, ne comporte qu'une cloche; l'appareil sera d'un maniement plus simple et d'un prix moindre, par exemple. . 250 »

On voudra bien spécifier si l'on veut un mouvement d'horlogerie, qui fera faire un tour de cylindre enregistreur en douze heures ou en vingt-quatre heures.

Dans le cas où on voudrait faire acquisition d'un mouvement supplémentaire, le prix est de . . . . 60 »

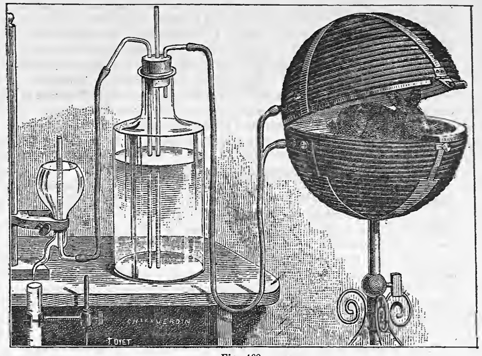


Fig. 109.

116. **Calorimètre** à siphon du prof. Ch. Richet . . . . 450 »

L'appareil, qu'a imaginé M. le professeur Ch. Richet, est fondé sur le principe suivant :

Si un animal est enfermé dans une enceinte à double paroi, la chaleur rayonnante émise par lui va chauffer la double paroi qui l'entoure; alors l'air qui y est contenu va s'échauffer et par conséquent se dilater. De sorte que pour mesurer la chaleur émise, il suffira de mesurer la dilatation de l'air contenu dans la double enceinte. On voit tout de suite que cette mesure est beaucoup plus précise et plus sensible que la mesure thermométrique de l'air : d'abord, parce qu'il est toujours difficile de mélanger intimement une quantité d'air tant soit peu volumineuse, de manière à connaître exactement sa température; ensuite, parce que les changements de volume du gaz, par la température, sont tellement supérieurs à ceux du mercure, que la masse d'air enfermée dans la double enceinte constitue un thermomètre d'une sensibilité évidemment bien supérieure à celle de tout thermomètre à mercure, quel qu'il soit.

Ainsi dans ce calorimètre, la mesure de la chaleur cédée par l'animal se fait par la dilatation de l'air ambiant. C'est, en quelque sorte, un vaste thermomètre à air, thermomètre périphérique qui totalise la chaleur rayonnante émise par l'animal.

Pour mesurer la dilatation de l'air, on peut adapter un manomètre, mais la sensibilité de cet appareil n'est pas suffisante, car les volumes étant en raison inverse des pressions, la pression croît tellement vite que l'élévation

de la colonne liquide devient bientôt très faible et que quelques millimètres répondent à une élévation de température notable, précisément celle qu'il est important de connaître. Il y a donc cet inconvénient à la mesure manométrique, que les élévations de température de la fin de l'expérience sont, quoiqu'étant les plus importantes, celles-là même qui déterminent la plus petite ascension de la colonne manométrique. Il a été employé l'artifice suivant, qui évite cette augmentation de pression et qui permet d'inscrire la dilatation de l'air, indépendamment de tout accroissement de pression.

Si l'air, en se dilatant, est amené à la surface d'un grand vase hermétiquement clos, rempli de liquide avec un siphon amorcé, la moindre augmentation de pression fera écouler l'eau du siphon, et la quantité d'eau qui tombera sera précisément égale en volume à la dilatation de l'air.

Pour que la pression soit tout à fait nulle, le liquide du vase clos est en communication avec un tube en verre recourbé, à air libre, disposé en forme de siphon et monté sur une crémaillère graduée en millimètres. On établit le niveau exact, de telle sorte que l'eau ne coule pas, mais que la moindre augmentation de pression la fasse couler. Il est bon que l'eau du tube forme une sorte de ménisque convexe dépassant le niveau d'eau de section du tube de verre. Dans ces conditions, la sensibilité de l'appareil est extrême, puisqu'une allumette, en brûlant au centre de la boule, dégage assez de chaleur, c'est-à-dire dilate suffisamment l'air de l'enceinte, pour qu'il s'écoule alors de 5 à 6 centimètres cubes d'eau. Un lapin de 3 kilogrammes, en une demi-heure, fait tomber plus de 100 centimètres cubes.

Si l'on recueille dans une éprouvette graduée l'eau qui s'écoule, on mesure ainsi exactement la dilatation de l'air du récepteur calorimétrique; dilatation qui est égale en volume à la quantité d'eau qui est tombée. Ainsi le volume d'eau tombée mesure la dilatation, et, comme la dilatation mesure la chaleur, le volume d'eau tombée mesure exactement la chaleur cédée au récepteur.

On voit que cet appareil est, en somme, un thermomètre à air, qui recueille toute la chaleur cédée par un animal. L'ascension de la colonne thermométrique étant représentée par la chute d'eau, la chute doit s'arrêter quand l'équilibre est atteint, ce qui répond à l'équilibre d'une colonne thermométrique.

L'élément essentiel de cet appareil, c'est qu'il travaille à pression nulle, condition absolument nécessaire pour que la sensibilité soit suffisante. Cette pression nulle s'obtient en ramenant toujours le siphon au niveau exact de l'eau du vase clos.

Pour cela, le dispositif suivant a été employé :

Le siphon est placé sur une vis à crémaillère pouvant être élevée ou abaissée. Un cran répond, je suppose, à 1 millimètre; par conséquent, en abaissant le siphon d'un cran, on abaisse de 1 millimètre le niveau de l'eau.

Par suite de la dilatation, une certaine quantité d'eau est tombée; alors il faut abaisser le niveau du siphon d'une quantité proportionnelle. Je suppose que la quantité d'eau tombée soit de 30 centimètres cubes pour une diminution de niveau de 1 millimètre, il s'ensuit que, chaque fois qu'on aura un écoulement d'eau de 30 centimètres cubes, il faudra abaisser d'un cran le siphon. Alors le niveau restera le même, et l'appareil ne travaillera pas sous pression.

Évidemment, la quantité d'eau qui répond à 1 millimètre de hauteur est

proportionnelle à la surface de section du vase clos, et l'on comprend qu'il y a intérêt à donner à ce vase les plus grandes dimensions possibles, pour que l'appareil travaille constamment avec une pression minimum. Si faible que soit cette pression de 1 millimètre d'eau, elle est encore très appréciable à cause de la sensibilité de l'appareil, et il faut en tenir grand compte.

Pour plus amples renseignements, voir les *Archives de Physiologie normale et pathologique*, du 30 septembre 1885.

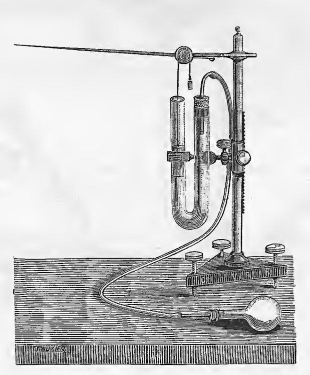


Fig. 110.

117. Manomètre inscripteur, modèle du prof. Laulanié. 60 »

Il est formé par un simple tube en U, porté par une pince à crémaillère.

Le flotteur est une simple bougie équilibrée par un contrepoids. Ses mouvements sont amplifiés par une poulie multiplicatrice et peuvent être aisément inscrits.

Le manomètre relié à un ballon ou à tout autre explorateur devient un thermographe très sensible. Il a été construit pour étudier la marche de la température rectale en fonction du tétanos électrique chez le chien.

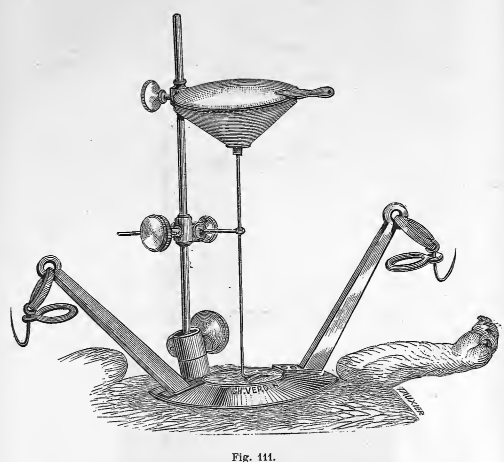


Fig. 111.

118. **Cardiographe** à aiguille. Modèle du professeur Laulanié . . . . 60 »

L'aiguille exploratrice est coudée à angle droit. Elle repose sur le cœur du chien après avoir traversé par simple piqûre l'espace intercostal correspondant au cœur.

L'aiguille, guidée par un anneau, s'appuie d'autre part sur un tambour à ressort. Le support s'attache à deux plis cutanés par des agrafes à liens élastiques qui assurent la stabilité absolue de l'appareil.

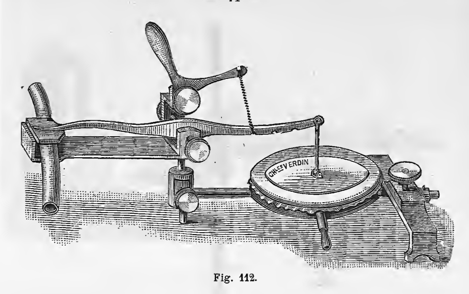


Fig. 112.

119. **Pince sphygmographique,** destinée à l'analyse de la circulation artérielle chez le chien. Modèle du professeur Laulanié . . . . 70 »

La tranche fixe s'arrête au milieu de l'appareil et porte à son extrémité : 1° Une articulation à pointes très précise pour recevoir la branche mobile 2° Un support vertical pour le tambour explorateur; 3° Un levier coudé actionnant un ressort de caoutchouc pour la compression de l'artère et immobilisé dans toutes ses positions par une vis de serrage.

La branche mobile est en aluminium; des encoches ménagées sur son bord inférieur fixent le ressort de caoutchouc qui l'actionne; elle est reliée au tambour par une tige articulée.

Le tambour est pourvu d'un disque métallique portant une petite cuvette pour recevoir l'extrémité de la tige articulée et deux anneaux pour l'attache d'un lien inextensible. Ce lien assure le contact permanent du tambour et de la tige articulée.

La tige horizontale du tambour porte à son extrémité un chevalet à vis, qui permet d'orienter la pince et d'accommoder sa direction à celle de l'artère.

L'application de la pince sphygmographique se fait en deux temps : l'artère étant isolée (carotide ou fémorale du chien), on la saisit entre les mors plats de la pince isolée de son tambour, et par la manœuvre du levier coudé qui actionne le ressort tenseur, on comprime et on déforme le vaisseau au degré qui convient.

La compression de l'artère, qui est l'opération essentielle, se gradue d'ailleurs fort commodément et avec la plus parfaite précision. Les mouvements de la branche mobile servent de témoins, et on arrête la tension au degré pour lequel ils atteignent la plus grande amplitude.

Dans le deuxième temps, on introduit le tambour qui est offert à l'action de la pince mobile et solidarisé avec elle au moyen du lien inextensible.

Si dans le premier temps, on n'avait pas exactement trouvé le degré optimum de tension, on corrige aisément d'après les indications du sphygmogramme.

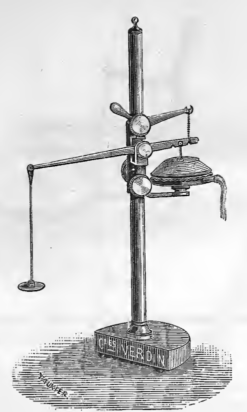


Fig. 113.

120. Cardiographe direct, du prof. Laulanié. . . . . 50 »

Il est construit sur le principe de la pince sphygmographique, avec cette particularité que la branche fixe est devenue inutile; elle est avantageusement remplacée par celle des parois thoraciques qui repose sur la table de vivisection et sur laquelle repose le cœur.

L'instrument se réduit donc à un levier mobile verticalement autour d'une articulation. Par une de ses extrémités, il s'appuie sur le cœur à l'aide d'un disque plat pourvu de trois pointes à sa face inférieure. Ce disque explorateur est porté par une tige articulée avec le levier mobile. Celui-ci est, comme dans la pince sphygmographique, actionné par un ressort tenseur, dont l'effort est obtenu encore par un levier coudé. L'instrument est porté par un support très massif et très lourd, sur la tige duquel il peut glisser et se fixer à toutes les hauteurs possibles.

Le cœur étant mis à découvert, on place l'appareil de façon que la tige mobile s'applique librement et verticalement au-dessus de l'organe; on fait ensuite glisser le cardiographe sur son support jusqu'à ce que le disque rencontre le cœur, et on agit sur le ressort tendeur. Cela fait, on relève le tambour pour le présenter à l'extrémité libre du levier qui porte à cet effet un galet en saillie.

Le cardiographe direct a été institué pour contrôler les graphiques fournis par le cardiographe à aiguille.

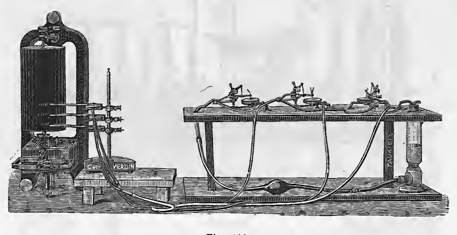


Fig. 114.

121. Schéma de la circulation. Modèle du professeur Laulanié.

Il est facilement réalisé à l'aide d'un cœur postiche (un injecteur vulgaire), placé sur le trajet d'un tube circulaire élastique ; l'interposition d'une éprouvette introduit immédiatement un lac veineux dans le système. La résistance des capillaires est obtenue par une pince à vis plus ou moins serrée et placée au niveau de l'abouchement du tube artériel sur l'éprouvette.

Dans la figure, trois pinces sphygmographiques sont placées sur le trajet du tube artériel ; l'appareil est disposé en vue de l'étude de la propagation des ondes liquides dans les tubes élastiques.

Ce petit schéma permet de reproduire toutes les formes de la pulsation artérielle.

Il se compose de 3 pinces myographes (fig. 112) à 70 fr. pièce.
3 tambours récepteurs (fig. 9) à 50 fr. pièce.
1 mouvement d'horlogerie (fig. 1) à 615 »
Soupapes, tubes de caoutchouc, éprouvette, le tout. 35 »

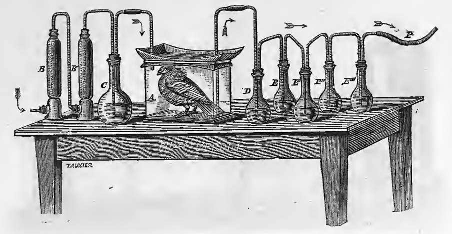


Fig. 115.

122. Appareil servant à doser Co^2 produit de la respiration du cobaye ou du pigeon : à peu près . . . . 40 »

Un pigeon est introduit dans la cage en verre A, à travers laquelle on fait passer un courant d'air énergique, au moyen d'un aspirateur (trompe à eau) agissant en P. L'air qui pénètre dans la cage est privé de Co^2 dans les cylindres à potasse B, B' ; il ne doit plus troubler l'eau de baryte du ballon C. Le ballon D contient de l'eau; les ballons E, E', E'', E''', renferment ensemble 500 centimètres cubes d'une solution concentrée de baryte titrée.

On fera fonctionner l'appareil tant que la baryte des ballons E''' restera claire; on arrêtera l'expérience dès que cette baryte commencera à se troubler, ce qui arrivera au bout d'une demi-heure ou une heure. On terminera l'expérience en chassant rapidement un très grand volume d'air à travers l'appareil pendant deux ou trois minutes.

Après l'expérience, la baryte des ballons E', E'', E''' est réunie, mélangée et repassée une fois en entier à travers chacun de ces ballons, de manière à rendre le mélange bien homogène. Si l'on était pressé, il faudrait filtrer immédiatement une partie de cette baryte, dont on déterminerait le titre; mais il vaut mieux attendre le dépôt spontané du carbonate de baryum et enlever au moyen d'une pipette la quantité nécessaire du liquide surnageant.

Détail de la figure :

B, B', vases à potasse destinés à retenir Co^2 de l'air qui entre dans l'appareil; C, ballon témoin contenant de l'eau de baryte claire; A, cage en verre, avec fermeture étanche du haut, renfermant le pigeon ou le cobaye en expérience; D, eau distillée; E, E', E'', E''', ballons contenant chacun 125 à 150 centimètres cubes d'eau de baryte titrée; P, tube aspirant l'air à travers tout l'appareil.

Pour plus amples renseignements, consulter les *Exercices de Physiologie*, de Léon Frédéricq, de Liège.

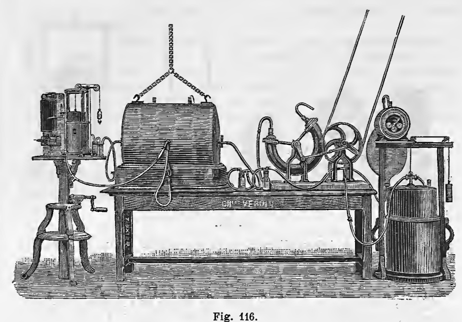


Fig. 116.

123. **Appareil** à échantillonnage automatique, pour la mesure des échanges respiratoires et de la thermogenèse chez le chien. Disposition du prof. Laulanié.

Prix, d'après les pièces demandées.

A. — Enceinte à double paroi servant de calorimètre à air.

B. — Pompe double à mercure actionnée par un moteur à gaz et chargée d'opérer la ventilation de l'enceinte. La manivelle a une longueur variable permettant de graduer la ventilation. Le débit de chaque corps de pompe peut osciller entre 0 et 1800 litres à l'heure.

C. — Soupapes de Muller reliant la pompe à l'enceinte et déterminant le sens du courant d'air.

D. — Tube destiné au courant de sortie; sa branche principale aboutit à un compteur; la branche dérivée pourvue d'un robinet se termine dans un gazomètre à glycérine. A chaque coup de piston, la dérivation apporte au gazomètre un volume d'air prélevé sur le courant principal et chimiquement identique à l'air de ce courant. Le gaz accumulé dans le gazomètre, au cours de l'expérience, devient ainsi un échantillon fidèle et un témoin irrécusable des altérations subies par l'air en fonction de la respiration. Il n'y a plus qu'à l'analyser. La vitesse de l'échantillonnage peut être aussi faible que l'on veut. Elle dépend des résistances placées sur le trajet de la dérivation. Ces résistances sont constituées, soit par un robinet dont on peut faire varier l'ouverture, soit par une soupape de Muller à glycérine, à tube plus ou moins plongeant.

E. — Gazomètre inscripteur relié à la cavité pariétale de l'enceinte et donnant la courbe de son échauffement.

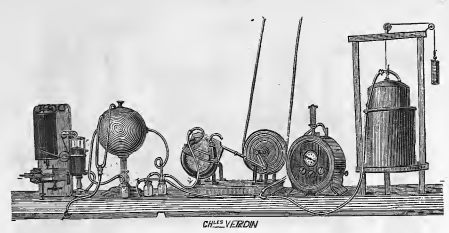


Fig. 117.

124. **Appareil** à échantillonnage automatique pour la mesure des échanges respiratoires et de la thermogenèse chez le cochon d'Inde. Disposition du prof. Laulanié.

Il a une composition à peu près identique à celle du précédent (fig. 116). Il convient également pour le lapin à la condition de donner à l'enceinte une capacité en rapport avec la taille de l'animal.

Prix, d'après les pièces demandées.

Fig. 118.

125. **Appareil** pour l'exploration du chimisme respiratoire chez le lapin. Disposition du prof. Laulanié.

Prix, d'après les pièces demandées.

E. — Enceinte à double paroi et à cavité pariétale servant en même temps de calorimètre.

A. — Vase de Mariotte, servant d'aspirateur à débit rigoureusement uniforme. L'écoulement du liquide se fait à travers un flacon terminal pourvu d'un tube manométrique gradué ; la charge qui s'élève dans le manomètre demeure invariable pour une position déterminée de l'appareil ; elle donne de l'écoulement et, par conséquent, de la ventilation. Il suffit de graduer le tube manométrique. La crémaillère C permet de faire varier le débit selon les besoins de l'expérience.

C. — Gazomètre alternatif placé sur le trajet du tube qui conduit le courant de sortie. Par la manœuvre de deux robinets à trois voies RR, ce gazomètre peut être alternativement et à volonté placé sur le trajet du courant de sortie ou enlevé à ce courant sans modifier la ventilation ni interrompre l'expérience. Dans le premier cas, il est immobilisé par un frein qui l'empêche d'être aspiré. On comprend qu'à un moment quelconque de l'expérience, l'air contenu dans le gazomètre reflète immédiatement, et pour le moment actuel, l'intensité respiratoire de l'animal enfermé dans l'enceinte E. Il suffit d'en connaître les altérations. Pour cela, on enlève le gazomètre du courant de ventilation par une orientation convenable des robinets à trois voies, et on le relie avec un eudiomètre par le tube de prise *t. p.* et au moyen du robinet simple R. Comme la durée de l'analyse ne dépasse pas neuf minutes, le gazomètre ne reste pas longtemps indisponible et peut être très rapidement restitué au courant de sortie. On voit que cette méthode permet d'explorer le chimisme respiratoire à un moment quelconque. Par des opérations régulièrement échelonnées, on peut en suivre de très près tous les changements et cela pendant une très longue durée. C'est ainsi, qu'avec un vase de Mariotte d'une contenance de 1000 litres, l'expérience peut être prolongée pendant dix heures, si l'on donne à l'appareil un débit horaire de 100 litres, ce qui est largement suffisant pour un lapin.

La connaissance de l'intensité du chimisme respiratoire d'un animal au moment actuel est particulièrement utile, quand on recherche parallèlement les variations de la thermogenèse à l'aide d'un calorimètre à rayonnement. L'intensité actuelle de la thermogenèse, dénoncée par l'état thermique de l'enceinte, est, en effet, fonction du chimisme respiratoire actuel. Or, les calorimètres à rayonnement, quand l'équilibre de température est obtenu, ne donnent que l'intensité actuelle de la calorification. Pour pouvoir exactement rapporter cette intensité aux combustions respiratoires, il faut, et cela suffit, connaître l'intensité actuelle de ces combustions.

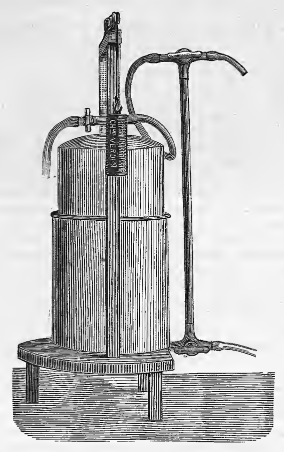


Fig. 119.

126. **Récipient alternatif.** Modèle du professeur Laulanié.

Prix : en zinc . . . .

— en cuivre . . . .

Il est construit sur un principe identique et peut être annexé à l'appareil des fig. 118-119.

Quand on veut employer la méthode du moment actuel, ou des dosages échelonnés, un petit sac de caoutchouc amortit le choc des coups de piston et satisfait à la prise eudiométrique.

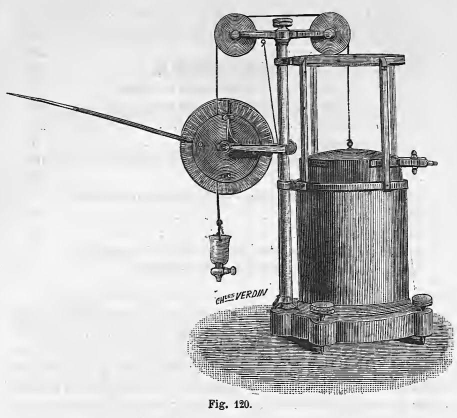


Fig. 120.

127. Gazomètre pouvant servir de thermoscope ou de thermographe. Modèle du prof. Laulanié.

Prix : en zinc . . . . 120 »
en cuivre . . . . 170 »

La cloche de ce gazomètre est guidée par des galets roulant dans des coulisses ; elle est extrêmement légère et exactement équilibrée par un godet contenant la quantité de mercure exactement nécessaire.

Quand on relie ce gazomètre à la couche pariétale d'un calorimètre à rayonnement, l'introduction d'un animal dans l'enceinte est suivie immédiatement de l'ascension de la cloche qui reçoit tout l'accroissement de l'air dilaté.

Comme l'appareil fonctionne constamment sous une pression nulle ou à peu près, on n'a pas à craindre les fuites qui faussent si souvent les résultats quand on fait usage des manomètres pour obtenir l'expression thermique des calorimètres à air.

Les indications de ce gazomètre sont fournies, soit par un cercle gradué attaché à une poulie multiplicatrice, soit par un graphique.

L'appareil devient en effet très aisément inscripteur : il suffit de fixer une plume soit sur la cloche, soit sur la poulie multiplicatrice. Cette poulie est, en réalité, un cône qui permet de faire varier la sensibilité de l'appareil, et de l'approprier aux circonstances.

Support de côté à réglage pour recevoir les appareils inscripteurs et les mettre avec précision en contact avec la feuille de papier	25	»
Support de côté à réglage d'équerre	30	»
— à réglage pour planchettes de liège	35	»
— simple pour planchettes de liège	15	»
— d'équerre à double virole	10	»
— simple de côté	5	»
Pied support vertical n° 1	10	»
— — n° 2	5	»
Doubles viroles dont l'une verticale et l'autre horizontale	3	»
Soupape à air	5	»
Plumes à encre pour inscription verticale horizontale	3	»
Leviers montés pour tambours récepteurs	»	50

Pour permettre aux expérimentateurs de remettre les membranes de caoutchouc à leurs tambours récepteurs, manipulateurs ou explorateurs, je fournis à cet effet un nécessaire renfermant toutes les pièces propres à cet usage, en y joignant de la membrane de caoutchouc mince pour les récepteurs et épaisse pour les manipulateurs et explorateurs : le tout, dans une boîte à compartiments avec notice sur la manière d'opérer. . 15 »

Je recommande tout particulièrement à MM. les professeurs et docteurs qui ont à se servir des tambours à levier, d'avoir bien soin, lorsque les appareils sont au repos, de les tenir dans une position verticale; de cette façon le poids du levier n'aura aucune influence sur la membrane de caoutchouc.

Je puis fournir des membranes de caoutchouc pour les tambours récepteurs, manipulateurs ou explorateurs; elles sont de différentes épaisseurs. La membrane qui doit couvrir le tambour récepteur et les sphygmographes à transmission doit être de caoutchouc mince; au contraire celle qui doit couvrir les tambours manipulateurs ou explorateurs divers peut avoir un numéro d'épaisseur au-dessus.

Je recommande aussi de tenir les feuilles de caoutchouc à l'abri de la lumière, et renfermées dans un endroit qui ne soit pas trop chaud.

INSTRUCTION

Pour remplacer le Style-Inscripteur du Signal Électro-Magnétique

---

Le style du signal est en corne; sa base est placée entre deux petites joues métalliques de l'armature.

Pour fixer ce style, il suffira de l'introduire dans la fente porte-style, faisant partie de l'armature, de mettre sur l'une des joues, moitié métal, moitié corne, une parcelle de cire Arkanson qui sert à coller les disques aux membranes de caoutchouc des tambours, après quoi l'on chauffera, au-dessus d'une lampe à alcool ou d'un jet de gaz, les mors d'une presselle, et vivement l'on serrera les deux joues porte-style pour faire fondre la cire qui se répandra dans la fente, ce qui constituera le collage du style.

Il serait également utile, pour rendre ce dernier bien adhérent à l'armature, de serrer les deux joues au moyen d'une pince à becs plats avant le refroidissement complet de la cire.

128. **Nécessaires d'instruments** pour la vivisection dans la physiologie expérimentale. Choix du Dr Laborde et de Ch. Verdin . . . . 750 »

Ce nécessaire, renfermé dans une boîte en chêne ayant 50 c/m de long, 30 c/m de large et 10 c/m d'épaisseur, comprend les instruments ci-dessous :

INSTRUMENTS POUR LA VIVISECTION ET LA DISSECTION

1 Couteau à cartilages.
1 Scalpel fort.
7 Scalpels ordinaires dont 2 convexes.
2 — moyens.
1 — fin.
2 Aiguilles de Deschamps délicates, à droite.
2 Aiguilles de Deschamps petites, droite et gauche.
1 Aiguille de Deschamps droite et gauche.
2 Aiguilles de Deschamps délicates, courbées à plat.
1 Aiguille de Reverdin fixe.
2 Erignes mousses; grande et petite de Claude Bernard.
1 Instrument pour la section du grand sympathique.
1 Instrument pour la section de la 5e paire.
1 Instrument pour la section du pneumo-gastrique.
1 Couteau à manche mobile pour le bulbe.
2 Écarteurs doubles en acier nickelé, de Farabeuf.
2 Crochets doubles en S.
2 Pinces à verrou démontant.
1 — 3 griffes.
1 — 9 —
1 — à dissection à mors fins.
1 — moyenne.
2 — fines; droite et courbe.
4 — de Péan, de 12c/m.
2 — — de 14c/m.
2 Pinces à pression continue petites courbes.
4 Pinces à pression continue moyennes droites et courbes.
6 Pinces à pression continue petites droites.
1 Pince porte-aiguille de Collin.
2 — coupantes à ressort de Claude Bernard.
1 Pince petite de Liston coudée avec ressort.
1 Ténotome de Longuet.
1 Costotome grand modèle.
2 Sondes cannelées de 15c/m, en acier.
2 — — 13c/m, —
2 — — 12c/m, —
1 Marteau à crochet n° 4.
1 Perforateur avec manivelle et une couronne de 12c/m.
1 Petite scie à dos mobile, monture métallique.
1 Levier à rugine.
1 Gouge forte coudée de Richet.
1 Entérotome de Panas.
1 Ciseaux n° 6 avec lames pointues.
1 — — à lames mousses.
3 — à dissection dont 2 courbes.
1 — — droit à 2 pointes.
1 — fins à lames mousses.
1 — — lames pointues.
6 Serre-fines assorties.
2 Rouleaux de fil d'argent.
1 Pompe à sang avec aiguille et robinet à 2 voies.
3 Passe-fils dont 2 droits et 1 courbé.

1 Presse-artère de François Franck.
1 Série de canules pour la respiration artificielle de Charles Verdin.
2 Canules salivaires courbes.
1 Canule avec robinet de Ch. Verdin.
4 Tubes en Y.
4 — en T.
6 Canules en verre de Fr. Franck.
1 Série de canules pour la pression du sang, modèle du prof. Jolyet.
1 Seringue Pravaz 5 gr., avec 3 aiguilles et 3 canules pour injections intra-veineuses.
1 Seringue Pravaz de 1 gramme avec 3 aiguilles.
1 Thermomètre droit et 1 courbe de Charles Richet.
1 Canule à fistule gastrique du Dr Laborde.
6 Canules salivaires droites.
2 Érignes à poids avec chaînes, le tout nickelé.

Chacun de ces instruments a son prix respectif; il sera possible au client de demander séparément tel ou tel article et de faire composer une boîte moins complète; de même qu'il pourra m'envoyer les instruments déjà en sa possession pour les ajouter à ceux dont il ferait choix afin de les réunir dans une même gaine.

DEUXIÈME PARTIE

CLINIQUE MÉDICALE

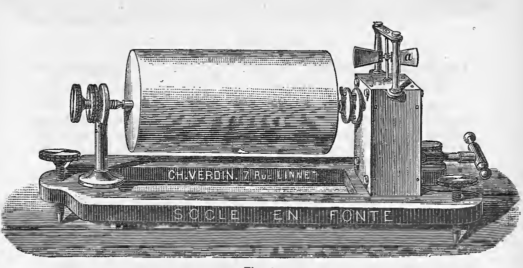


Fig. 1.

129. **Petit enregistreur** pour clinique médicale, modèle de Ch. Verdin . . . . 250 »

Cet appareil peut prendre des vitesses variables; le cylindre enregistreur peut faire un tour en un temps variant de trente à cinq secondes; pour obtenir ces changements de vitesses, il suffit de changer l'orientation des ailes du volant A.

Le cylindre en petite vitesse peut tourner pendant trois heures à une vitesse presque constante, sans qu'on ait besoin de remonter le mouvement d'horlogerie.

Cet appareil, grâce à sa construction solide et à cette durée de marche en petite vitesse, est employé couramment dans les laboratoires de physiologie, de physique, au point de vue des manipulations que doivent faire les élèves.

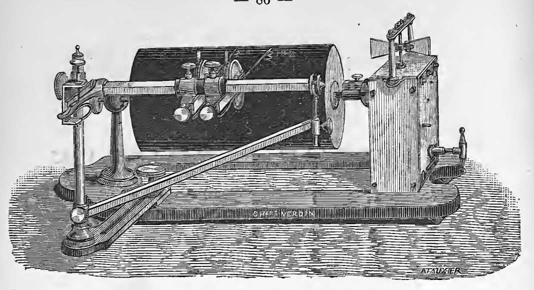


Fig. 2.

130. **Petit enregistreur** clinique avec ses divers supports et deux tambours récepteurs.

1° Support à coulisse portant le support de côté à réglage, et le support arc-boutant qui empêche la flexion du support de côté à réglage lorsque les tambours seront à l'extrémité de la tige. Le support arc-boutant porte à son extrémité une petite fourche mobile entrant dans une rainure faite au bouton, se trouvant à l'extrémité de la tige du support de côté à réglage. Avec ce système de support, on peut obtenir un parfait parallélisme et tenir les tambours à une hauteur constante.

2° Support de côté à réglage portant un tube recevant les tambours récepteurs quelle qu'en soit la forme. Ce tube glisse à frottement doux sur la tige du support, ce qui permet un déplacement facile des tambours. Dans la position représentée par la figure ci-dessus, les supports sont en position de fonctionnement, il suffira, pour réduire l'instrument de largeur, de desserrer le bouton et de faire rentrer la coulisse porte-support sous le cylindre, de cette façon l'instrument est réduit à son plus petit volume.

Cet appareil complet en y ajoutant deux soupapes avec tubes de caoutchouc, papier et cuvette à vernir. . . . . 420 »

Détails de l'instrument

Enregistreur. . . . . 250 »

2 tambours récepteurs ordinaires. . . . . 80 »

Si l'on désire le tambour à virole mobile, comme le représente la fig. 8 . . . . 90 »

Ce supplément de prix de 10 francs n'est pas compris dans les 420 francs, prix de l'appareil complet.

2 soupapes, tubes de caoutchouc, 100 feuilles de papier et cuvette à vernir. . . . . 20 »

Les 3 supports. . . . . 70 »

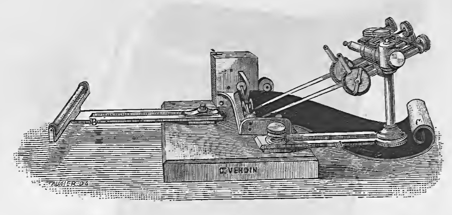


Fig. 3.

131. **Petit enregistreur** clinique, modèle Ch. Verdin. 200 »

Cet appareil réduit, renfermé dans un écrin, pèse 800 grammes. Il se compose des pièces suivantes :

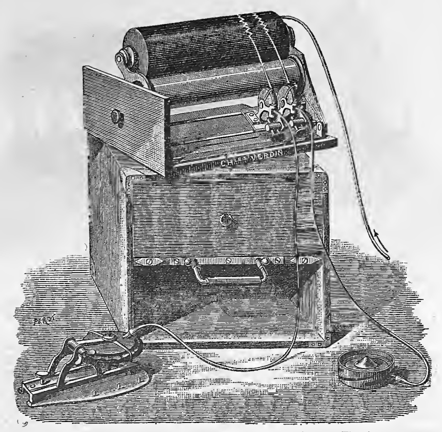
1° Un mouvement d'horlogerie, placé sur un socle en cuivre, portant un système de galets qui entraîne une bande de papier en C, à raison de 1 centimètre par seconde. Cette bande de papier a 0 m. 80 de long sur 0 m. 045 de large (largeur suffisante pour recevoir deux tracés);

2° En A, une plaque de cuivre à coulisse, portant un support vertical qui en reçoit un autre horizontal, sur lequel sont fixés les deux tambours récepteurs à petite cuvette et à virole mobile (fig. 8 du Catalogue, première partie);

3° En B, une autre plaque à coulisse portant à son extrémité un arbre tournant follement entre pointes, destiné à recevoir la bande de papier lorsqu'elle avancera, pour éviter tout obstacle dans sa marche.

Dès que les expériences seront terminées, on fera rentrer les plaques support à coulisse sur le socle de l'appareil, ce qui rendra le tout à son plus petit volume.

Le fond de l'écrin est pourvu d'une douzaine de bandes de papier, et je pourrai, sur la demande, en livrer à raison de 6 francs le cent.



(Marey, *Circulation du sang*, 2e édition, p. 342.) — Fig. 4.

132. **Polygraphe** portatif, du prof. Marey . . . . . . 450 »

A ce prix, l'appareil se compose des objets suivants :

1° L'enregistreur, dont le cylindre a 0 m. 18 de long sur 0 m. 07 de diamètre et tourne à raison d'un centimètre par seconde;

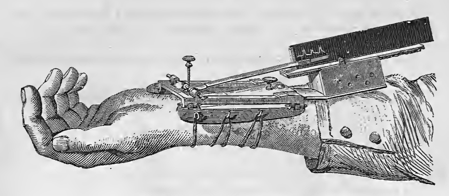
2° Deux tambours récepteurs fixés à un bâti ;

3° Deux soupapes avec tubes de caoutchouc;

4° Cent feuilles de papier taillées et gommées, et une cuvette à vernir ; le tout dans une boîte en acajou.

Pour faire fonctionner cet appareil, il faut : 1° remonter le mouvement d'horlogerie avec le bouton qui se trouve en dehors de la grande platine ; 2° l'arrêt et la marche du cylindre se font au moyen du tube de caoutchouc marqué d'une flèche, en aspirant pour la marche, et expirant pour l'arrêt ; 3° l'on rendra le cylindre libre sur son arbre, ce qui est indispensable pour le noircissage de la feuille de papier, en tournant à gauche le bouton nickelé qui se trouve à l'extrémité du cylindre près la petite platine; le contraire sera fait pour relier le cylindre au mouvement d'horlogerie.

Nota. — Je puis fournir de plumes spéciales à encre avec leviers compris, à raison de 3 fr. pièce; feuilles et papier, le cent . . . . 5 »



(Marey, *Circulation du sang*, 2e édition.) — Fig. 5.

133. **Sphygmographe** direct du prof. Marey . . . . . 130 »

A ce prix, il y a la modification du porte-papier, c'est-à-dire qu'au lieu d'avoir une bande de papier ayant 0 m. 022 de large, on peut avoir 0,030 et 0 m. 035.

Bandes de papier, le cent 1,20

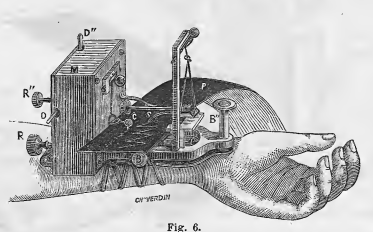


Fig. 6.

134. **Sphygmographe** chronométrique, du Dr Jacquet. 170 »

100 bandes de papier pour tracés. . . . . 5 »

Cet appareil, identique dans son principe avec les sphygmographes des Drs Marey et Dudgeon's, en diffère cependant :

1° En ce qu'il est chronométrique, c'est-à-dire qu'en même temps que la pulsation s'inscrit sur le papier enfumé, un petit balancier donnant le cinquième de seconde fait un pointillé au-dessus du tracé ;

2° En ce que le mouvement d'horlogerie imprime à la bande de papier deux vitesses : l'une de 0 m. 007 par seconde et l'autre quatre fois plus grande;

3° La bande de papier, au lieu de n'avoir que 0 m. 13 de long, a 0 m. 30.

Détails de la figure :

M, Mouvements d'horlogerie entraînant la feuille de papier.

R, Remontoir de ce mouvement.

R'', Remontoir du chronomètre.

D'', Déclenchement pour la mise en marche à raison de 0 m. 007 par seconde.

D, Déclenchement pour la mise en marche de quatre fois plus vite.

C, Chronomètre faisant son pointillé sur le papier.

S, Style inscrivant la pulsation.

P, Papier enfumé.

B, Bouton exerçant la pression du ressort sur l'artère.

B'', Bouton servant à faire prendre au style inscripteur une place favorable sur le papier.

Pour les détails cliniques, voir les *Comptes rendus de la Société de Biologie*, séance du 29 mars 1890.

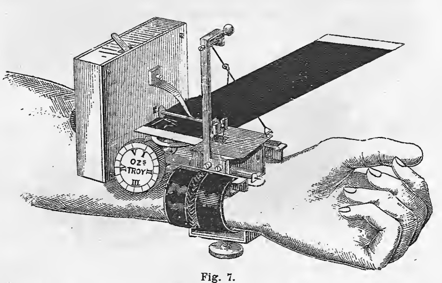
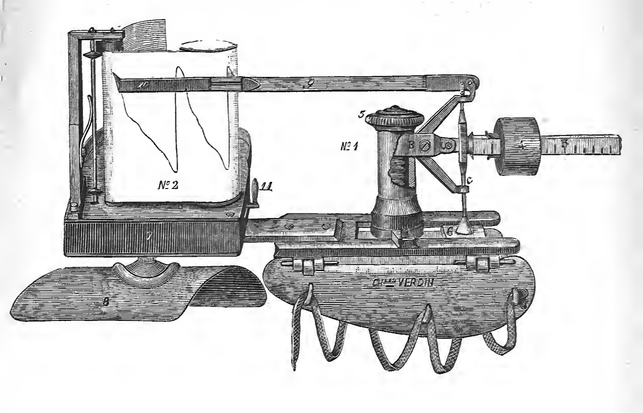


Fig. 7.

135. **Sphygmographe** direct du Dr Dudgeon's . . . . 65 »
100 bandes de papier de longueur ordinaire 1 20
100 — ayant de 50 à 60 cent. de longueur. . . 3 »



Sphygmométrographe de M. Philadelphien, grandeur naturelle . . . . 180 »

Cet appareil comme sphygmométrographe réalise ce que beaucoup de cliniciens et de physiologistes ont cherché, c'est à-dire qu'il permet de connaître exactement la pression exercée sur l'artère pour obtenir un tracé ; on sait que, suivant la pression, les tracés changent de forme et d'amplitude.

L'inscription ne peut se faire qu'à l'encre sur une bande de papier ayant un mètre de long. Cette longueur permet donc d'obtenir un certain nombre de tracés de formes variables, suivant la pression qui aura été exercée sur l'artère au moyen

du poids n° 4 qui glisse à frottement doux sur la tige triangulaire en aluminium n° 3.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

N° 1. Partie antérieure s'appliquant au poignet comme le sphygmographe de Marey.

N° 2. Partie postérieure portant le mouvement d'horlogerie, papier et galets d'entrainement.

N° 3. Tige repérée en centimètres de mercure sur laquelle coulisse le poids qui doit exercer la pression du plateau d'ivoire sur l'artère.

N° 4. Poids coulissant à frottement doux sur la tige triangulaire.

N° 5. Bouton faisant mouvoir, selon qu'on le fait tourner à droite ou à gauche, toute la partie antérieure articulée, mettant le plateau d'ivoire au contact de l'artère, servant également à mettre la tige porte-poids et le levier 9 parallèles pour l'inscription; condition indispensable pour obtenir un bon tracé.

N° 6. Plateau d'ivoire de forme spéciale.

N° 7. Mouvement d'horlogerie.

N° 8. Arc ou demi-gouttière mobile sur son axe reposant sur l'avant-bras.

N°s 9 et 10. Levier et plume.

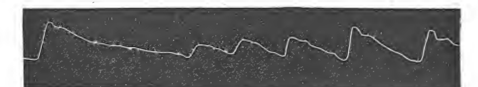
N° 11. Manette pour la mise en marche et pour l'arrêt du mouvement d'horlogerie.

Malgré tous ces détails l'application de cet appareil se fait très facilement et très rapidement.

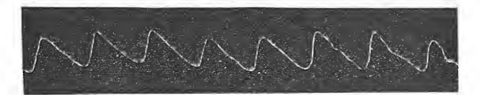
Voici quelques tracés recueillis avec ce sphygmométrographe dans le service d'hôpital de M. le professeur Potain.



N° 1.



N° 2.

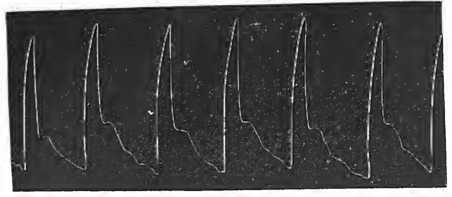


N° 3.

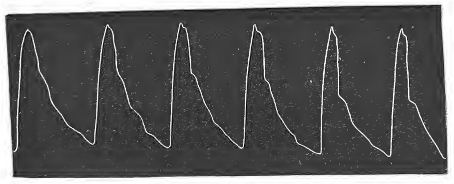
N° 1. Insuffisance mitrale.

N° 2. Insuffisance et rétrécissement mitral.

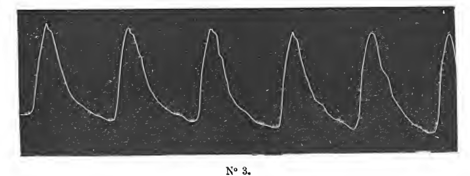
N° 3. Pouls normal.



N° 1.



N° 2.



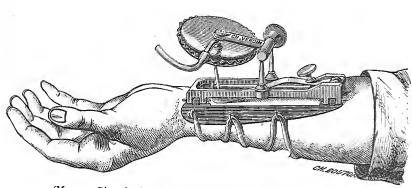
N° 3.

Tracés d'insuffisance aortique pris avec des pressions différentes.

N° 1. pression de 6 cent. h. g.

N° 2. — 7 —

N° 3. — 8 —



(Marey, *Circulation du sang*, 2e édition, fig. 114.) — Fig. 8.

136. **Sphygmographe** à transmission du prof. Marey.
Prix . . . . 60 »

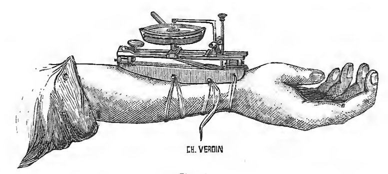


Fig. 9.

137. **Sphygmographe** à transmission, modèle Ch. Verdin.
Prix . . . . 55 »

On cherchera le maximum d'amplitude au moyen de la vis tangente qui engrène avec le galet, lequel a une action sur la membrane de caoutchouc.

138. **Sphygmomètre,** modèle Ch. Verdin . . . . . 20 »

Cet instrument est destiné à mesurer l'effort nécessaire pour écraser les battements du pouls radial chez l'homme.

Il se compose d'un petit cylindre de cuivre contenant un ressort boudin, qu'actionne une tige centrale terminée à une de ses extrémités par un patin perpendiculaire, au moyen duquel s'exerce la pression sur le pouce.

Fig. 10.

Voici comment on opère pour étudier la résistance à l'écrasement du pouls radial. Le patient assis, le bras fléchi à angle droit, l'avant-bras en demi-supination, la main étendue sans effort, on saisit l'extrémité inférieure de l'avant-bras à pleine main, de façon à tâter le pouls avec le pouce.

La main de l'opérateur doit s'appuyer sur le genou du patient ou sur le sien propre, ce qui évite les contractions volontaires ou non des muscles de l'avant-bras ou de la main, que le poids du bras mis en expérience déterminerait chez l'observateur.

On se servira de la main droite pour examiner le pouls droit, de la main gauche pour le pouls gauche. Quand la position est assurée, on cherche à bien saisir la radiale, à l'écraser avec le doigt et à apprécier quelle région de l'ongle du pouce paraît située directement au-dessus de l'artère que l'on comprime.

Cela posé, on prend le sphygmomètre de l'autre main et l'on appuie son patin sur l'ongle du pouce, en s'efforçant de rendre ce doigt inerte, de façon à écraser le pouls radial par la seule action de l'instrument.

On lit alors sur le piston quel nombre de grammes il a fallu pour obtenir ce résultat. Or, lorsque le pouls est bondissant et, en général, lorsqu'il a quelque intensité, son écrasement complet paraît difficile, parce qu'en amont de la pulpe du pouce compresseur la radiale vient battre le doigt, et qu'on ne sait exactement si l'effort qu'on effectue est réellement suffisant. D'autre part, on observe dans bien des cas, en aval du pouce, des battements récurrents qui inspirent la même hésitation, mais un peu de pratique fera disparaître bientôt ces deux causes d'erreurs.

Pour la lecture des divisions de ce sphygmomètre, l'on devra mettre la flèche qui est au sommet de l'appareil, en regard de soi.

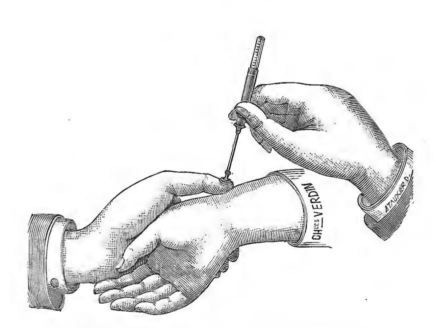


Figure 10, représentant le fonctionnement du sphygmomètre.

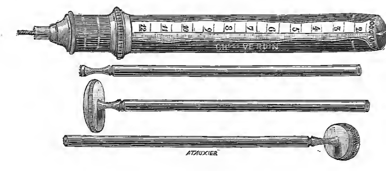


Fig. 12.

139. **Sphygmomètre** à trois patins démontables, modification demandée par M. le docteur Chéron, médecin de Saint-Lazare. . . . . 35 »

Il n'y a lieu de parler que des patins supplémentaires : l'un de forme olivaire avec garniture de liège, et l'autre circulaire avec garniture en cuir.

Il n'est plus nécessaire avec ces deux patins de faire usage de l'ongle du pouce ou de tout autre doigt pour comprimer l'artère sous la pression du petit patin en métal du sphygmomètre. C'est l'un ou l'autre de ces deux patins que l'on applique sur l'artère pour obtenir son écrasement, tandis qu'avec l'index et le médium l'on s'assurera de l'arrêt du pouls.

Le Dr Chéron a dressé la table suivante, qui transforme en centimètres de mercure les indications du sphygmomètre.

Grammes.	*Centimètres de mercure.*	*Grammes.*	*Centimètres de mercure.*
100	3	700	15
150	4	750	16 } Pression normale
200	5	800	17 } Pression normale
250	6	850	18 } Pression normale
300	7	900	19
350	8	950	20
400	9	1000	21
450	10	1050	22
500	11	1100	23
550	12	1150	24
600	13	1200	25
650	14	1250	26

De cette table il est facile de déduire la formule suivante :

$$\Pi = \frac{P + 50}{50}$$

dans laquelle Π exprime la tension en centimètres de mercure et P le nombre de grammes donnés par le sphygmomètre.

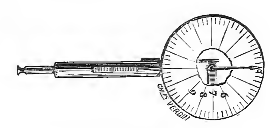


Fig. 13.

140. **Sphygmomètre** à cadran du Dr A. Bloch . . . . 50 »

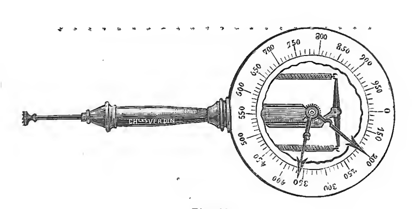


Fig. 14.

141. **Sphygmomètre** à cadran du Dr A. Bloch, modifié par Ch. Verdin . . . . 100 »

Dans ce sphygmomètre, le ressort de traction renfermé dans un tube de cuivre a été supprimé; il est remplacé par deux ressorts extérieurs fixés derrière le cadran et reliés à chaque extrémité du fléau mobile articulé au bout de la crémaillère.

Ce sphygmomètre est muni également de deux aiguilles dont l'une entraîne l'autre, qui reste à la place impliquée par la pression, et devient ainsi indicatrice.

L'usage de cet appareil est indiqué pour les démonstrations à distance.

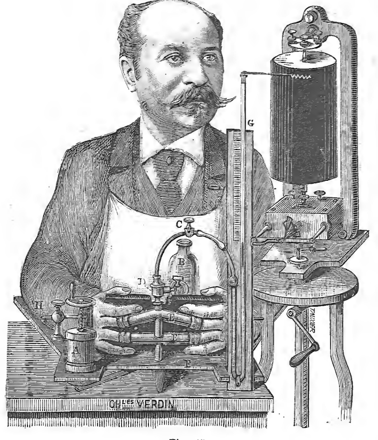


Fig. 15.

142. **Sphygmomanomètre** du prof. Mosso, de Turin . 190 »

Voici le détail des pièces qui composent cet instrument :

1° F, bâti de fonte sur lequel reposent les bras;

2° H, coussins mobiles où s'applique le dos de la main;

3° E, E, tubes recevant les doigts;

4° A, cylindre donnant la pression;

5° D, robinet mettant en communication l'appareil avec la bouteille B;

6° B, bouteille recevant le trop plein d'eau des tubes où sont les doigts;

7° C, robinet pour l'échappement de l'air;

8° G, manomètre indicateur de la pression.

Avec cet appareil, on agit sur quatre doigts. Ils sont placés dans les tubes, de façon à former un angle droit avec la face antérieure des mains; le médius et l'annulaire de chaque main sont introduits dans ces tubes, auxquels sont fixés solidement des manchons de caoutchouc épais à la base et minces à l'extrémité.

L'intérieur de l'appareil, rempli d'eau, communique avec le cylindre A; il suffira de se servir du volant du dessus, dont la vis forme piston, pour exercer la pression sur l'eau.

La bouteille B sert à recevoir l'eau qui sortira de l'appareil lors de l'introduction des doigts.

En tournant lentement le volant du cylindre A, on cherchera le moment ou le pouls atteindra son maximum d'amplitude.

La lettre C indique un bouton qu'il suffira de tourner pour faire sortir l'air qui pourrait être contenu dans l'appareil.

Avec ce sphygmomanomètre, on peut inscrire, au moyen du manomètre à mercure, les changements périodiques de la pression sanguine chez l'homme, et on obtient des tracés tout à fait semblables à ceux obtenus par les carotides des animaux avec les manomètres à mercure divers.

Ce sphygmomanomètre peut également servir pour démontrer dans les leçons les changements de volume de la pression du sang chez l'homme, corrélatifs, par exemple, aux phénomènes psychiques; pour démontrer l'innervation des vaisseaux, et peut suppléer commodément au pléthysmographe pour les recherches sur la circulation du sang chez l'homme, pour l'étude des médicaments, et enfin pour les observations en pathologie.

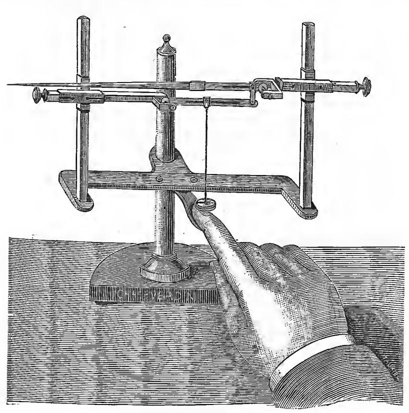


Fig. 16.

143. **Inscripteur** des pulsations localisées des vaisseaux d'une région circonscrite de la peau. . . . . 60 »

Cet appareil se compose d'un parallélogramme en aluminium formant un

levier amplificateur. Une tige verticale porte une rondelle qui pourra recevoir, suivant le besoin, des petits poids en plomb.

Cette rondelle doit reposer sur la peau du dos de la première phalangette, qui communiquera au levier inscripteur toutes les pulsations des petits vaisseaux avec la plus grande facilité.

On peut répéter avec cet appareil les expériences qui ont été exécutées, en immergeant la main dans un appareil à déplacement.

Toutes les pièces mobiles de cet appareil sont à frottement et sans aucune précision, attendu qu'un peu de poussière et d'humidité forme crasse et rend les frottements très durs, ce qui occasionne des déplacements brusques, tandis qu'il faudrait les avoir très doux. Aussi, pour obvier à cet inconvénient, je puis, sur la demande, remplacer les frottements par des pignons et crémaillères; il est certain que le prix sera plus élevé et ne pourra être fixé qu'après l'exécution de l'appareil.

La figure représente la plaque sur l'ongle du doigt, tandis qu'elle devrait être sur la peau de la phalange, le doigt ayant été engagé davantage; néanmoins dans la position indiquée par la figure, les pulsations se font également sentir.

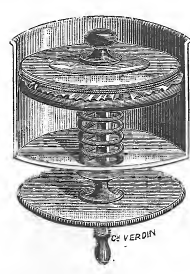


Fig. 17.

144. **Explorateur** des battements du cœur, du prof. Marey.
Prix . . . . 25 »

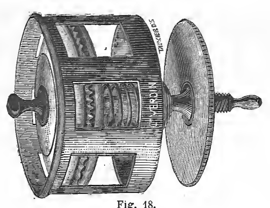


Fig. 18.

145. **Explorateur** des battements du cœur. . . . . . 35 »

Cet appareil avait déjà reçu, il y a quelque temps, des modifications telles que : le placement de son tube à transmission au centre, et la substitution de la boîte en métal mince à la boîte en bois; le bois travaillant constamment, il arrivait que la membrane du tambour se trouvait pincée dans l'intérieur de la boîte, ce qui empêchait le déplacement dans un sens ou dans l'autre.

La modification récente, comme l'indique la figure, consiste en un certain nombre de fenêtres faites à la boîte, qui permettent de se rendre compte exactement du placement du bouton explorateur. Un autre avantage de cet appareil, c'est qu'il se trouve ainsi allégé de poids.

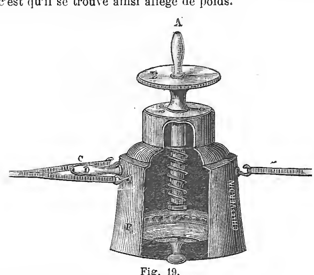


Fig. 19.

146. **Cardiographe-Stéthoscope** du prof. Edgren . . 50 »

En A, tube de la casserole devant recevoir les battements du cœur, pour les transmettre au moyen d'un tube de caoutchouc à un tambour récepteur.

B, bouton vissé au tube de la casserole permettant de faire monter ou descendre cette dernière, ce qui permettra de diminuer ou d'augmenter ainsi la pression des boutons explorateurs contre la poitrine.

F, cloche en bois formant stéthoscope.

D, embout de cuivre recevant le tube de caoutchouc, qui doit être introduit dans l'oreille pour l'auscultation mono-auriculaire; il existe également un système d'embout double pour l'auscultation bi-auriculaire.

C, E, courroie en tissu élastique pour fixer l'appareil à la poitrine.

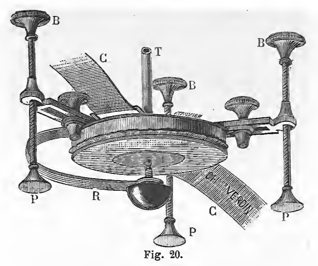


Fig. 20.

147. **Explorateur** des battements du cœur, du prof. Burdon-Sanderson. . . . . 60 »

Description de l'appareil.

PPP. Patins mobiles sur leurs tiges, faisant point d'appui sur le thorax pour limiter le contact du bouton explorateur.

BBB. Boutons servant à actionner les tiges à vis portant à leurs extrémités les patins.

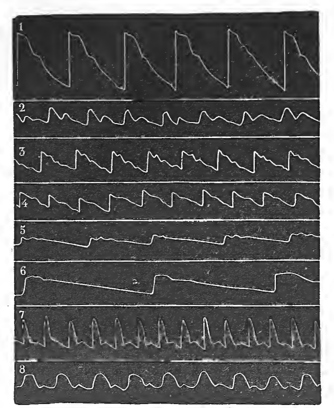
B. Bouton explorateur attenant à la lame du ressort R.

C, C. Courroie en tissus fixant l'appareil au corps.

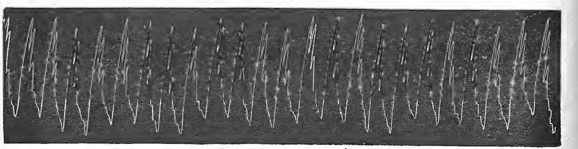
Fig. 21.

148. **Explorateur** des deux carotides, modèle de Charles Verdin . . . . 60 »

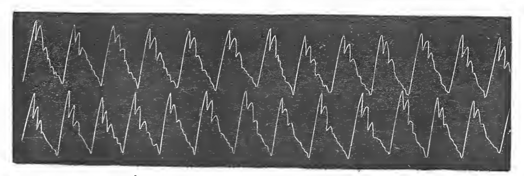
Explorateur de la carotide, même modèle que l'explorateur des battements du cœur, n° 145, mais plus petit et plus sensible. . . . . 20 »



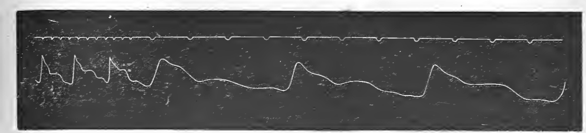
Tracés pris avec le sphygmographe direct, du prof. Marey.



Tracé d'une carotide pris avec un tambour à levier très sensible.



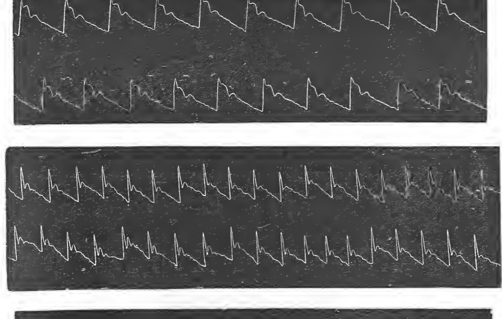
Tracés de carotide pris avec une plume à encre.

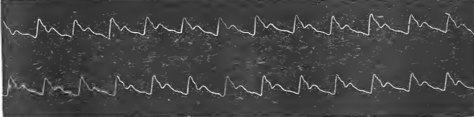


Tracés sphygmographiques pris avec le sphygmographe du Dr Jacquet.

A gauche, tracés avec une vitesse de 0,007 à la seconde; à droite, tracés avec une vitesse quatre fois plus grande.

Les pointillés qui sont au-dessus des tracés représentent les battements au cinquième de seconde du chronomètre.





Tracés divers, pris avec sphygmographes à transmission.

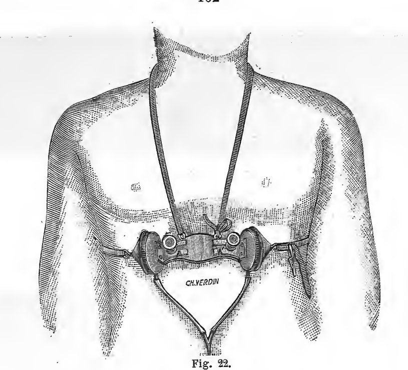


Fig. 22.

149. **Pneumographe,** modèle Ch. Verdin . . . . . . 50 »

Cet instrument a été, dans le début, construit en cuivre; mais, pour éviter un poids excessif, il a été construit dans ces derniers temps en aluminium, ce qui a élevé un peu son prix.

Il se compose d'une plaque s'appliquant au thorax. Cette plaque porte deux anneaux qui reçoivent la ganse destinée à suspendre l'appareil; elle porte également deux cuvettes mobiles AA' qui coulissent parallèlement à elle.

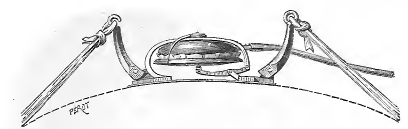
On comprend qu'en rendant ces cuvettes exploratrices mobiles, on pourra soit augmenter, soit diminuer les mouvements thoraciques.

J'ajouterai que pour réunir la ganse d'attache, je me sers du simple pince-cravate.



Fig. 23

150. **Explorateur** de la respiration, mod. de Paul Bert. 10 »



(Marey, *Circulation du sang*, 2e édition, fig. 343.) — Fig. 24.

151. **Explorateur** de la respiration, du prof. Marey. . 60 »

Fig. 25.

152. **Appareil** de M. le Dr Charles Féré et M. Boyer, prof. à l'École nationale des Sourds-Muets. . . . . 25 »

Cet appareil, mis en usage chez les sourds-muets pour l'étude du développement des lèvres, est basé sur le même principe que le sphygmomètre (fig. 10), mais il est d'une construction plus robuste, en raison même de sa destination.

Les proportions de cet appareil sont les suivantes :

Longueur totale, 0 m. 20 ;

Diamètre du corps du cylindre, 0 m. 015 ;

Diamètre du disque légèrement creux, 0 m. 04.

Enfin, la force du ressort permet d'atteindre 1500 grammes de pression.

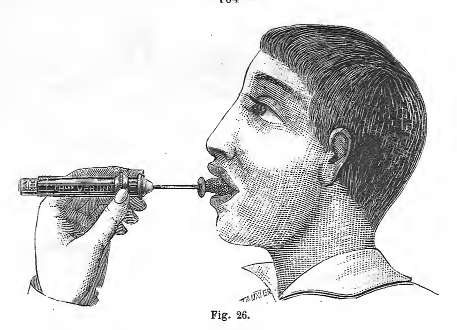


Fig. 26.

153. **Glosso-dynanomètre** du Dr Ch. Féré, avec écrin. 22 »

Cet appareil est le même que le sphygmomètre (fig. 10), auquel est rapporté un patin à vis. C'est sur ce patin à vis que s'exercera la pression de la langue. En somme, c'est un petit ressort à boudin, qu'on tient d'une main et dont on applique le plateau d'avant en arrière sur la pointe de la langue, en priant le patient de résister autant que possible à la pression. La graduation de l'appareil indique, en grammes, la limite de cette résistance mesurée par l'élasticité du ressort.

(*Revue internationale des Sourds-Muets.* 9e année, février-mars 1894; page 325, note 1.)

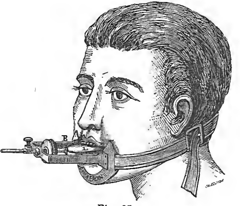


Fig. 27.

154. **Appareil** pour l'inscription du tremblement de la langue, modèle du Dr Charles Féré . . . . 30 »

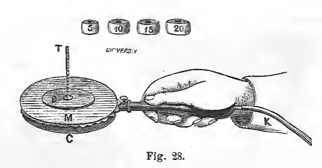


Fig. 28.

155. **Appareil** pour l'étude du tremblement de la main, modèle de Ch. Verdin. 30 »

Cet appareil se tient à la main, comme l'indique la figure. Un disque D, sur lequel se trouve fixée une tige taraudée en T, recevra l'une ou l'autre des masses pesant en grammes les chiffres indiqués ; on obtient ainsi les pressions équilibrant celles de la membrane de caoutchouc.

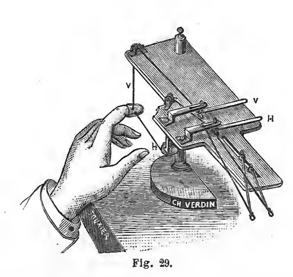


Fig. 29.

156. **Appareil** destiné à enregistrer les mouvements inconscients du doigt, système du Dr Delabarre. . . . . . 120 »

Cet appareil atteint le chiffre de 120 francs, en raison de la délicatesse de tous ses organes. Les mouvements du doigt sont communiqués à deux leviers au moyen des fils V et H qui se réfléchissent sur des poulies à la base des leviers, et sont maintenus en état de tension par l'action antagoniste de fils de caoutchouc, qui sont également fixés aux plumes et les tirent en sens inverse des fils.

(*L'Année psychologique*, première année, 1894, page 532.)

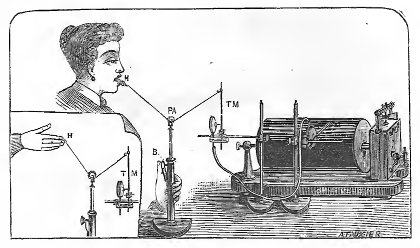


Fig. 30.

157. **Appareil** destiné à enregistrer les tremblements (Thèse de M. le Dr Le Filliâtre).

Désignation des pièces composant la figure de droite :

1° Petit enregistreur	250	»
2° Tambour récepteur de Marey	50	»
3° Tambour manipulateur	30	»
4° Support de côté à réglage	25	»
5° Support simple de côté	5	»
6° 2 supports n° 1, la pièce	10	»
7° Tube de caoutchouc et soupape	8	»
Enfin 8°, la pièce qui est le perfectionnement apporté par l'auteur, comprenant le socle, la poulie et sa tige; ces dernières pièces en aluminium	40	»

Les appareils employés jusqu'ici se sont composés d'un tambour à réaction de Marey, avec une tige au centre de la paroi de caoutchouc; sur cette tige on visse une masse métallique; le tambour étant tenu à la main ou fixé sur le membre à explorer, le tremblement fait osciller la masse métallique et se transmet à un tambour inscripteur. Le défaut de l'appareil est de supprimer, par son inertie, les tremblements faibles qui ne réussissent pas à soulever la masse métallique. L'appareil de Le Filliâtre transmet le tremblement au moyen d'un fil qu'on applique au membre (doigt, langue, lèvre, etc.) avec un petit hameçon et qu'on attache, d'autre part, au levier d'un tambour manipulateur TM. L'essentiel, dans cette disposition, est d'obtenir un état égal de tension du fil pour toutes les expériences, afin d'avoir des résultats sensiblement comparables. Pour cela, on place une poulie PA à cheval sur le fil; ce fil est alors tendu par le poids de la poulie, poids toujours le même; la poulie est fixée à une tige très mince qui monte et descend sans frottement dans un tube; l'état de tension du fil une fois obtenu, on fixe au moyen d'un ressort B la poulie et sa tige dans le tube, ce qui supprime le poids de la poulie et de sa tige, et on peut dès lors enregistrer le tremblement. (L'*Année psychologique*, 1894, page 532.)

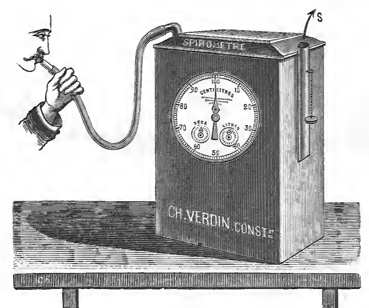


Fig. 31.

158. **Spiromètre,** modèle Ch. Verdin . . . . 95 »

Cet instrument tout en métal léger pèse 5 kilog. Sa hauteur est de 0 m. 45, sa largeur 0 m. 25 et l'épaisseur de 0 m. 18. Les aiguilles se remettent en place à la main dès que les opérations sont faites.

(Voir les *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1er juillet 1887 et *Tribune médicale*, 10 juillet 1887.)

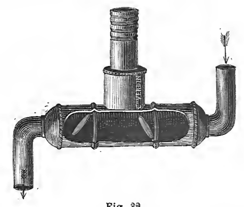


Fig. 32.

159. **Appareil** à double soupape pour les expériences dans l'étude des gaz de la respiration chez l'homme, système Ch. Verdin . . . . 60 »

Cet appareil à tubes, ayant de larges orifices, possède comme soupapes des disques en aluminium également d'un grand diamètre, soit 30 millimètres, reposant sur un rebord circulaire de métal.

J'ai également construit un modèle plus petit pour le chien et le lapin. Prix . . . . 30 »

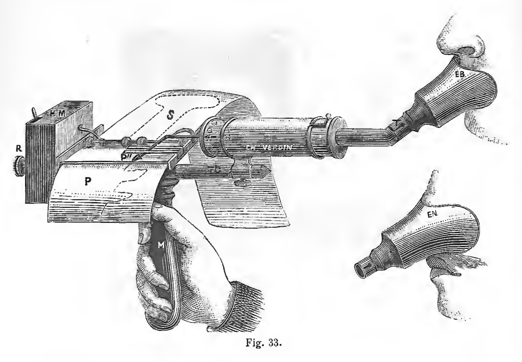


Fig. 33.

160. **Pnéographe,** du Dr M. Tata, de Navsari près Bombay (Indes) et de Ch. Verdin. . . . .

Cet appareil se compose :

1° D'un mouvement d'horlogerie en H M qui peut faire défiler une bande de papier P, ayant 0 m. 06 de large sur 0 m. 60 de long. Cette bande de papier repose à son entrée sur une pièce mobile en forme de T, qui est indiquée en S. Pour mettre le mouvement en marche, il suffira de le remonter avec le bouton R et de faire basculer la manette qui est au-dessus du mouvement.

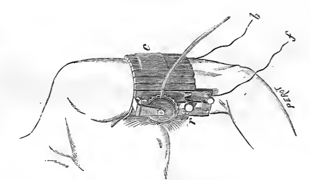
2° D'un manche qui permet de tenir l'instrument à la main, mais je puis sur demande y ajouter une pièce qui permettrait de fixer l'appareil à un support.

3° D'une tige T C sur laquelle glisse une douille, ce qui permet de mettre la plume à encre en un point quelconque du papier.

4° Deux embouchures en cuivre nickelé, l'une pour la bouche E B, l'autre pour le nez E N dont on peut opérer facilement le changement en T.

La figure ci-dessus représente l'appareil en fonction.

Chaque fois qu'il se fera une expiration, un disque d'aluminium, qui se trouve relié à la tige centrale portant la plume, se mettra en mouvement poussé en avant, et le contraire se fera lors de l'inspiration.



(Travaux de laboratoire de Marey, 1878 1879) — Fig. 34.

161. **Explorateur** des muscles, modèle du prof. Marey. 60 »

Fig. 35.

162. **Myographe** des muscles, modèle Ch. Verdin. . . 45 »

Le tambour de cet appareil est mobile sur sa tige horizontale, et cette tige horizontale est mobile sur la verticale, ce qui permet de placer le bouton explorateur en un point choisi et d'exercer une certaine pression du bouton sur le muscle.

La tige verticale et la tige horizontale étant divisées en millimètres et centimètres, il sera facile de se rendre compte des pressions exercées, et des points à observer.



Fig. 36.

163. **Myographe** clinique du Dr G.-E. Mercier . . . . 70 »

L'intérêt qui s'attache à l'examen électrique des muscles dans les différentes myopathies, nous a fait chercher un dispositif simple et d'une application pratique pour montrer les réactions musculaires à un nombreux auditoire. Les myographes de Marey et de Paul Bert sont des instruments de

laboratoire qui donnent des tracés d'une grande précision, mais qui exigent pour leur application un temps dont on ne dispose généralement pas au cours d'un examen clinique. L'instrument que nous allons décrire, se manœuvrant comme une électrode ordinaire, permet d'exciter successivement les différents muscles, de facon à montrer leur réaction à distance ou à enregistrer l'onde de contraction. Il peut donc fonctionner soit comme myoscope, soit comme myographe.

Il se compose d'un manche en ébonite M, portant à son extrémité une pièce métallique *c* évasée en C', et percé en cet endroit d'une ouverture destinée à laisser passer l'électrode E. Deux masses en ébonite *m m'* permettent d'isoler le muscle au niveau de son point d'excitation et de prendre point d'appui sur les parties latérales. Ces deux masses sont à écartement variables, de façon à se prêter à l'adaptation de l'instrument aux différents calibres de muscles, selon que l'on a affaire à des sujets grêles ou de forte corpulence, à des enfants ou à des adultes. L'électrode E est surmontée d'une tige flexible et par laquelle elle est en communication avec le courant, et commande par l'intermédiaire de la tige *b* le tambour manipulateur T. Cette électrode, représentée dans la figure sous la forme olivaire qu'elle affecte ordinairement dans les examens électriques, peut être remplacée par une électrode d'une forme quelconque, telle qu'un petit tampon circulaire aplati de 33 millimètres de diamètre, qui constitue l'électrode unité (10 centimètres carrés) de certains expérimentateurs. Le tambour T communique par les tubulures métalliques *t* et T' et par l'intermédiaire d'un tube en caoutchouc à un tambour récepteur, dont le levier est muni d'un stylet inscripteur ou d'un petit disque de papier blanc, selon que l'on veut se servir de l'instrument comme inscripteur ou comme myoscope. Dans ce dernier cas, on peut adjoindre à l'appareil un cadran en ébonite divisé en degrés de circonférence, de façon à mieux faire ressortir le levier et son petit disque blanc et de montrer les différences de contraction à distance. L'amplitude sera avantageusement augmentée par l'usage d'un tambour récepteur de petite capacité.

L'examen électrique d'un muscle nécessite toujours quelques tâtonnements, sinon pour la recherche du point d'excitation (ce point devant être suffisamment connu pour ne laisser place à aucune hésitation), du moins pour la détermination de l'intensité minima capable de produire l'excitation, de façon à bien mettre en évidence la prédominance d'un pôle sur l'autre. Pendant ces tâtonnements, qu'on se serve de l'instrument comme myoscope ou comme myographe, il est nécessaire que le tambour manipulateur ne communique aucun mouvement au tambour récepteur, sous peine de masquer les réponses du muscle par des mouvements étrangers à la contraction musculaire. Une soupape, placée en regard d'une large ouverture disposée sur le trajet du tube *t t'*, est destinée à assurer ce résultat important, en donnant à l'air une issue suffisante pour empêcher la transmission des variations de pression jusqu'au tambour récepteur. Un ressort agissant sur le levier *l* maintient cette soupape ouverte, de façon à ce qu'on n'ait pas à s'en préoccuper pendant les préliminaires nécessaires à l'obtention d'une bonne contraction. Au moment où toutes les conditions voulues sont remplies, l'index posé sur le bouton B ferme la soupape S et deux ou plusieurs excitations sont alors faites successivement, alternativement positives et négatives, à l'aide d'un inverseur disposé dans le circuit.

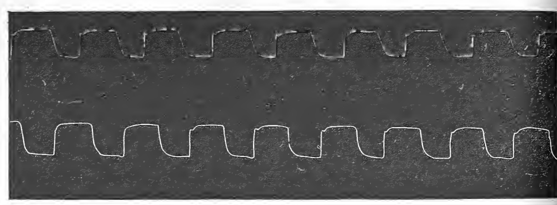
Dans le cas de l'examen électrique par le courant faradique ou par un

courant alternatif quelconque (sinusoïdal ou autre), la manœuvre est analogue, mais plus simple, puisqu'on ne recherche plus s'il y a inversion de la formule, mais seulement s'il y a contraction ou non.

En ce qui concerne l'instrument fonctionnant comme myographe, la forme de la contraction musculaire avec les différents modes d'excitation est l'élément le plus intéressant.

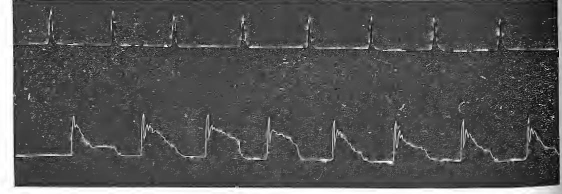
Je reproduis plus loin quelques tracés pris avec ce myographe par M. le professeur Bergonié, à Bordeaux, dans son service d'Électrothérapie à l'hôpital Saint-André.

(Extrait des *Archives d'Électricité médicale expérimentales et cliniques* du professeur J. Bergonié.)



N° 1.

Tracés obtenus avec le myographe. Tétanos faradique, 70 par seconde.



N° 2.

Tracés obtenus avec le myographe.

Secousses obtenues par l'excitation galvanique : ligne supérieure excitation positive fermeture, ligne inférieure excitation négative fermeture.

Le tracé n° 1 représente les contractions du muscle biceps, excité faradiquement à raison de 70 excitations par seconde. Un courant galvanique de 12 *m* A. d'intensité a donné les secousses reproduites (n° 1), pour l'excitation + et pour l'excitation — fermeture, avec le même muscle.

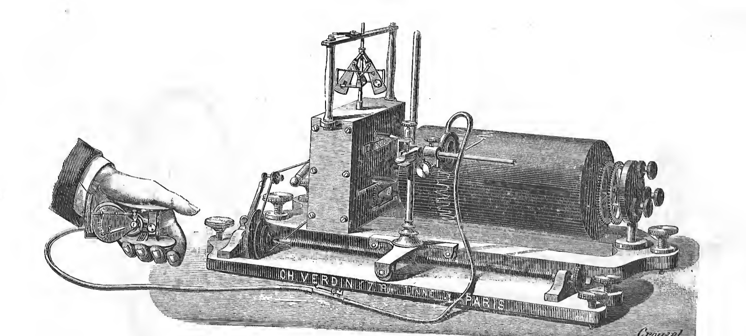


Fig. 37.

164. **Dynamographe** . . . . 130 »

Cet appareil, représenté tenu par une main à gauche de la figure, est particulièrement employé dans le laboratoire de la Salpêtrière, et rend d'incontestables services dans l'enregistrement des impressions différentes que ressentent certains sujets hystériques à la vue d'un rayon lumineux.

Cet appareil est, en principe, le dynamomètre du Dr Duchêne (de Boulogne), que j'ai transformé en dynamographe, en lui appliquant le système de transmission à air.

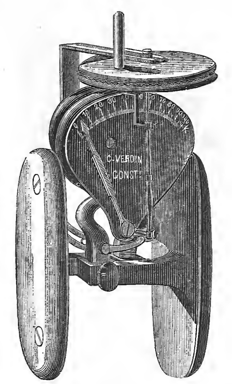


Fig. 38.

165. **Dynamographe** demi-grandeur . . . . 130 »

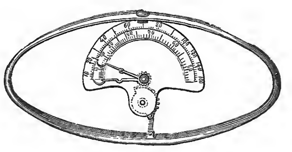


Fig. 39.

166. **Dynamomètre** . . . . 25 »

(*Travaux du laboratoire de Marey*, 1878-1879, fig. 28.) — Fig. 40.

167. **Appareil chronographique** destiné à mesurer la période d'excitation latente des muscles de l'homme . . . . 300 »

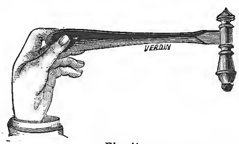


Fig. 41.

168. **Marteau** simple pour le réflexe du tendon rotulien. 15 »

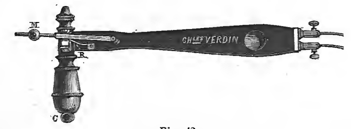


Fig. 42.

169. **Marteau** donnant électriquement le moment précis du choc . . . . 40 »

Cet appareil à manche d'ébonite porte à son extrémité deux bornes recevant les fils venant de la pile et du signal électro-magnétique, ce dernier étant indispensable.

En M, une masse mobile sur la tige formant levier d'inertie.
En R, ressort maintenant le levier.
En C, boule de caoutchouc.

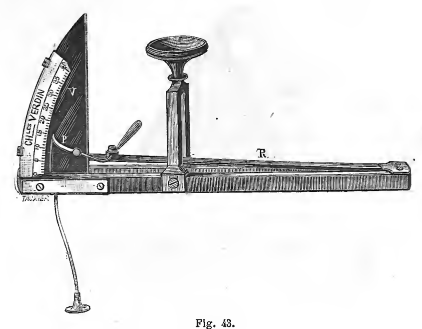


Fig. 43.

170. **Ophtalmotonomètre** du Dr Fick, modifié par le Dr Ostwalt, de Paris . . . . 55 »

L'instrument de Fick offrait jusqu'à présent l'inconvénient d'exiger pour son usage au moins deux personnes : l'opérateur, qui appuyait l'instrument sur l'œil jusqu'à l'aplatissement du segment correspondant au petit disque terminal (*d*), et un aide qui devait lire, sur un signe ou un mot de l'opérateur, la division de l'échelle marquant la déformation du ressort au moment précis de l'aplatissement complet.

Le Dr Ostwalt a fait disparaître l'inconvénient ci-dessus signalé. Dans l'instrument modifié par lui, le ressort (R) inscrit lui-même, à l'aide de la plume en corne ou en papier (P), le chemin qu'il parcourt jusqu'à l'aplatissement de la petite calotte de l'œil, sur une lame de verre (V) préalablement enfumée au moyen d'une allumette-bougie ; cette lame de verre se trouve fixée derrière le quart de cercle divisé en grammes, elle rentre à frottement entre deux petites lames de cuivre faisant ressort, ce qui permet son entrée et sa sortie très facilement. On n'a donc qu'à se préoccuper uniquement de l'aplatissement, après quoi l'on procède à la lecture, l'instrument ayant cessé de fonctionner. Cette lecture est très simple, le style attenant à la petite manette, fixée à l'extrémité du ressort, inscrira sur la lame de verre enfermée une ligne droite qui correspond à une division du cadran divisé. En changeant plusieurs fois le point de contact entre P et V, on pourra exécuter assez rapidement un certain nombre de mensurations de contrôle sur le même œil. On trouvera dans l'écrin qui renferme l'instrument trois lames de verre.

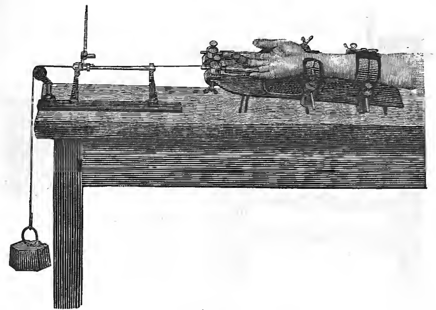


Fig. 44.

171. **Ergographe** du prof. A. Mosso, de Turin. Complet comme l'indique la figure . . . . 175 »

Avec cet appareil l'on peut répéter sur l'homme toutes les recherches qui ont été faites jusqu'à ce jour, à propos de la contraction musculaire, sur la grenouille.

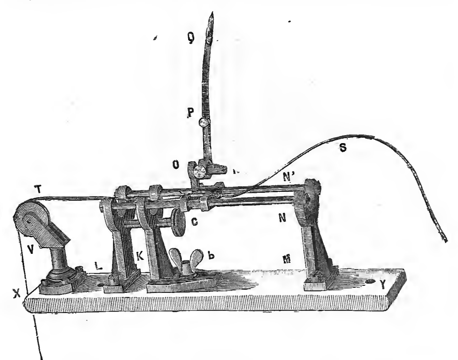


Fig. 45.

172. **Partie inscrivante** de l'ergographe du prof. A. Mosso. Cette figure représente tout le détail. . . . . 100 »

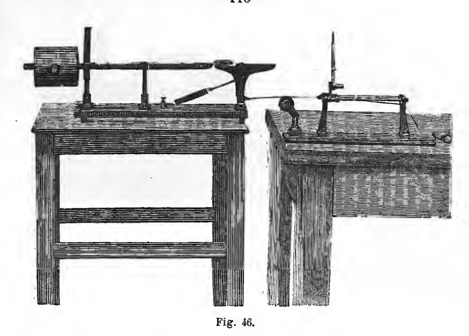


Fig. 46.

173. **Ponomètre** du prof. A. Mosso . . . . 100 »

Cet appareil sert à inscrire la courbe de l'effort nerveux en fonction de la fatigue.

TROISIÈME PARTIE

APPAREILS MICROPHONIQUES

EMPLOYÉS POUR L'AUSCULTATION

Tous ces appareils ont été construits sous la direction de M. le Dr BOUDET DE PÂRIS.

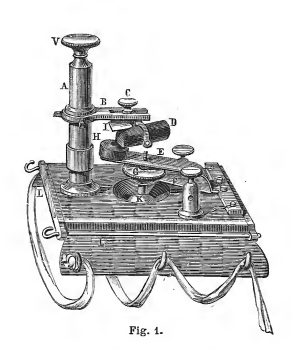


Fig. 1.

174. **Sphygmophone,** appareil servant à l'auscultation des bruits physiologiques et pathologiques de l'artère radiale. — L'instrument s'applique sur le poignet comme le sphygmographe avec son téléphone . . . . 90 »

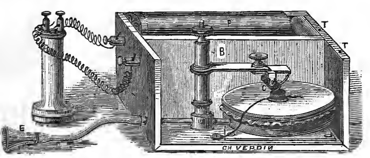


Fig. 2.

175. **Micro-Stéthoscope,** ayant pour but d'éviter les bruits produits par les mouvements mécaniques (auscultation des poumons, du cœur, des muscles et de la carotide) au moyen de la transmission par l'air à un récepteur microphonique. Prix . . . . 80 »

Description des pièces dont se compose l'appareil : P. Pile au chlorure d'argent. Avoir soin lorsque l'appareil ne fonctionne pas, de l'ôter de ses contacts, de la mettre dans la position où elle se trouve quand on le reçoit.

TT, Trous pour recevoir les fils d'une pile à faible courant que l'on emploiera dans le cas d'usure de la pile au chlorure d'argent, tout en laissant cette dernière à sa place.

B, bouton servant au réglage du charbon supérieur C pour donner la pression nécessaire de ce charbon sur celui qui est fixé à la membrane du parchemin; c'est en mettant le téléphone à l'oreille, et l'embout E sur la carotide que l'on cherchera le maximum de bruit.

A la place des trous TT sont des bornes placées au côté de la boîte, qui permettent de mettre n'importe quelle grosseur de fils conducteurs.

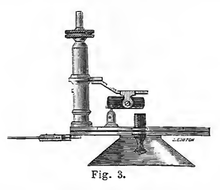


Fig. 3.

176. **Myophone.** Cet appareil est disposé spécialement pour l'auscultation des bruits musculaires, bruits du tonus, de la contraction et de la contracture musculaires ; affaiblissement et absence du bruit rotatoire dans l'atrophie et la paralysie, etc., etc. Au prolongement de la lame d'acier se trouve un manche en ébonite, qui permet de placer l'appareil convenablement, et de faire la pression nécessaire du bouton explorateur sur l'endroit exploré. . . . . 80 »

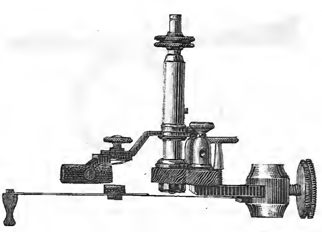


Fig. 4.

177. **Cardiophone** du Dr Boudet de Pâris, servant à la démonstration de l'auscultation microphonique et aux études physiologiques. — Auscultation des bruits circulatoires et musculaires chez les animaux de petite taille : plus particulièrement du cœur de la grenouille. Pour assurer le bon fonctionnement de cet appareil, il faut qu'il soit suspendu. Prix complet . . . . 90 »

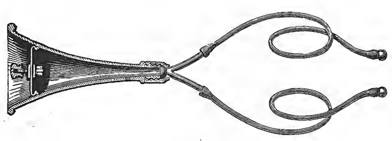


Fig. 5.

178. **Stéthoscope** amplificateur à membrane d'ébonite, système du Dr Boudet de Pâris . . . . 15 »

Cet appareil recueille au moyen d'un bouton explorateur les diverses vibrations à étudier; celles-ci amplifiées par la membrane mince d'ébonite sont transmises par l'intermédiaire d'un milieu gazeux (air atmosphérique à la pression ordinaire) jusqu'à la membrane du tympan.

La sensibilité de ce stéthoscope est telle qu'il permet d'entendre le bruit des muscles à l'état de tonus et de contraction avec l'audition bi-auriculaire.

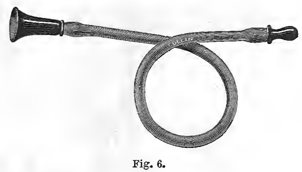


Fig. 6.

179. **Stéthoscope** auriculaire, du Dr Giraud, de Marseille. 5 50
Le même, bi-auriculaire 7 50

QUATRIÈME PARTIE

INSTRUMENTS

Employés dans l'étude de la Phonation

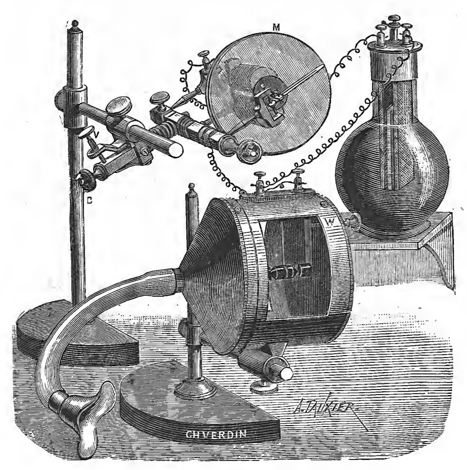


Fig. 1

180. **Figure** représentant l'appareil de M. l'abbé Rousselot pour l'inscription de la parole.

Cet appareil représenté au second plan se compose d'une rondelle métallique sur laquelle est fixée une membrane de parchemin extrêmement tendue, et qu'on a enduite d'un vernis, pour la mettre autant que possible à l'abri des effets hygrométriques. Au centre de cette membrane est fixé un disque de fer doux avec lequel est articulé le même système ordinaire des tambours à levier.

Derrière la membrane se trouve un électro-aimant destiné à attirer le disque de fer doux placé sur la membrane de parchemin, le disque se trouvant attiré actionnera la membrane qui transmettra ses vibrations au levier inscripteur, qui les communiquera à l'appareil enregistreur.

Explication de la Figure :

1° En M est la membrane de parchemin sur laquelle est monté un levier inscripteur mobile; 2° derrière la membrane, l'électro-aimant recevant toutes les impulsions du microphone qui les transmet au disque de fer doux; cet électro-aimant est susceptible, au moyen d'un système à coulisse, de s'éloigner ou de se rapprocher de ce disque de fer doux, qui est son armature; 3° en B, bouton permettant de raccourcir ou d'allonger le levier inscripteur sans pour cela augmenter ou diminuer l'amplitude de ses oscillations; 4° en V, vis permettant d'établir un contact aussi délicat que l'on veut du style inscripteur avec la feuille de papier noirci.

Au premier plan se trouve un microphone à charbon oscillant; la boîte de ce microphone a été fenêtrée pour qu'il soit permis de contrôler le fonctionnement des charbons; en W, est une vis de réglage du charbon fixé à un ressort, lequel est chargé d'assurer la tension convenable de la plaque réceptrice et le contact des autres charbons du microphone. Dans l'intérieur du pavillon de ce microphone se trouve une rondelle fenêtrée en différents points et un cône de cuivre d'un usage particulier dans cet instrument. Enfin, une embouchure reliée à un tube de caoutchouc allant au tube du pavillon du microphone reçoit les paroles à enregistrer.

Prix de chaque appareil :

Inscription de la parole sans supports		. . . .	70 »
Microphone	—	—	100 »
Pile	—	—	10 »

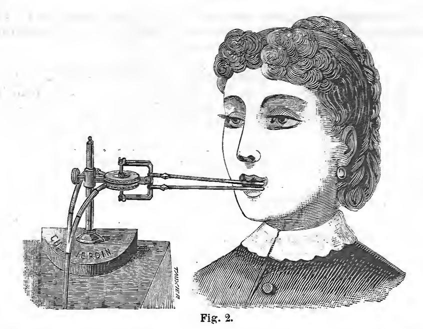


Fig. 2.

181. **Explorateur** du mouvement des lèvres, système de M. l'abbé Rousselot . . . . 55 »

Cet appareil porte deux longs leviers dont les extrémités épousent la forme des lèvres et ont une action directe sur deux membranes de caoutchouc qui envoient le déplacement d'air dans le tube Y.

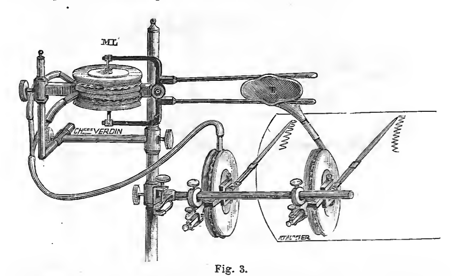


Fig. 3.

182. **Figure** représentant le dispositif nécessaire à l'inscription du mouvement des lèvres et des ondes aériennes émises dans la phonation.

Les extrémités des palettes étant entre les lèvres, une embouchure T en caoutchouc, placée devant la bouche, recevra l'air émis pour le transmettre au moyen d'un tube très court au tambour à levier.

L'appareil complet représenté dans la figure se compose de :

1° Un cylindre enregistreur . . . . 615 »

2° Un chariot transportant les appareils inscripteurs parallèlement à l'axe du cylindre. La vis de ce chariot est de 4 centimètres de pas . . . . 210 »

3° Deux tambours récepteurs, modèle du prof. Chauveau, la pièce . . . . 100 »

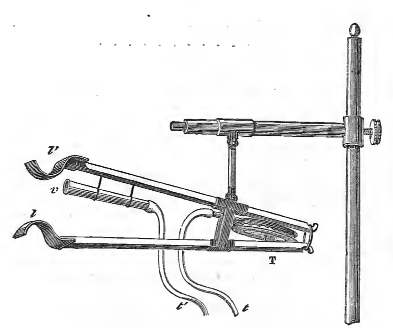
4° Un support de côté à réglage . . . . 25 »

5° Un support d'équerre à doubles-viroles . . . . . 10 »

6° Un explorateur du mouvement des lèvres. . . . 55 »

7° Une embouchure en caoutchouc . . . . 2 »

8° Un tube de caoutchouc avec soupape. . . . . . 8 »



(Marey, *Méthode graphique*, fig. 207.) — Fig. 4.

183. **Explorateur** du mouvement des lèvres, ayant servi aux expériences du Dr Rosapelly . . . . 80 »

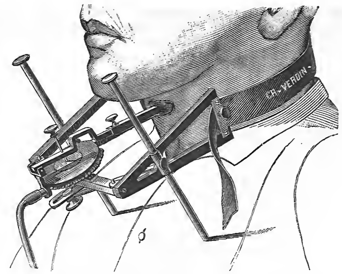


Fig. 5.

184. **Laryngographe** pour l'étude de l'élévation et de l'abaissement du larynx. (Voir le compte-rendu de cet appareil dans le Journal *la Nature* du 10 décembre 1887). . . . . 60 »

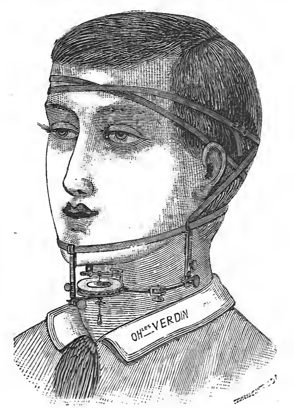


Fig. 6.

185. **Appareil** pour le mouvement de la langue, modèle de l'abbé Rousselot. . . . . 90 »

Cet appareil, qui a deux points d'appui aux muscles et un troisième à la base du menton qui peut, grâce à des charnières et des bandes élastiques, prendre des positions voulues, constitue également un moyen d'attache très léger.

L'appareil placé sous le menton se compose :

1° D'une petite cuvette mobile dans le sens longitudinal;

2° En arrière de cette cuvette d'un porte-levier qui, lui, est fixe, mais un curseur, à l'instar des leviers de tambours, coulisse et par conséquent se déplace dans le sens vertical du tambour;

3° Enfin, d'un bouton explorateur également mobile et pouvant aller d'avant en arrière.

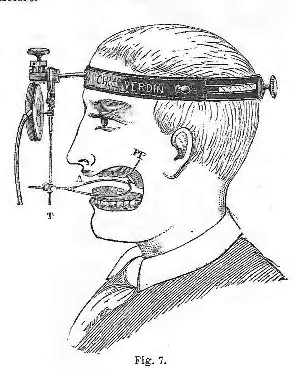


Fig. 7.

186. **Appareil** destiné aux mouvements du voile du palais pendant la phonation, système du Dr Weeks . . . . . 70 »

Cet appareil se compose des pièces suivantes :

1° Une ceinture entourant la tête ayant en avant une tige porte-tambour;

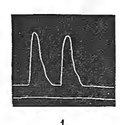
2° Un tambour récepteur en aluminium se fixant à cette tige (ce tambour a été fait en aluminium, pour éviter que son poids ne fasse fléchir la tige).

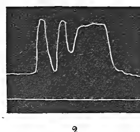
Le levier de ce tambour qui est rond à son extrémité T porte une double virole pouvant être fixée d'une part sur cette tige, et d'autre part à l'extrémité d'un fil A ayant la forme d'une raquette, s'introduisant dans la bouche et devant laisser libres les mouvements de la bouche ainsi que ceux de la langue.

A la base de ce fil en forme de raquette, il y a un petit anneau recevant une plaque métallique d'environ 15 millimètres de diamètre recouverte de plâtre, semblable à une pastille PP, qui se colle au voile du palais.

Voici deux tracés recueillis par l'auteur :

La figure 1 représente les mouvements du voile du palais lors de l'articulation du mot *fonte* et qui se lisent de gauche à droite.


1.


2.

La première cime représente l'f, la deuxième le t. Pour la nasale il faut que le voile revienne à la partie normale, ce qui permet à l'air de passer par le nez.

La figure 2 représente le mot *continuité*, d'où il paraît que la voyelle nasale *con* demande plus de mouvement, quoique l'on doive toujours tenir compte des sons voisins.

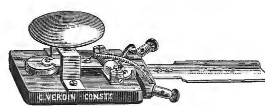
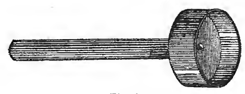


Fig. 8.

187. **Explorateur** des vibrations du larynx, du Dr Rosapelly. . . . . 80 »




Fig. 9.

188. **Explorateur** des vibrations du larynx, appareil employé par M. l'abbé Rousselot . . . . 3 »

Ce petit appareil n'est pas autre chose qu'une cuvette ouverte, ayant à son extrémité un tube relié à un tambour inscripteur à membrane rigide; il peut être suffisant pour recueillir les vibrations du larynx par transmission d'air.

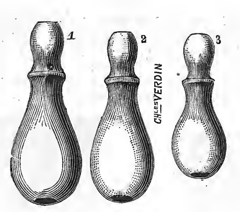


Fig. 10

189. **Série d'Olives** employées également par M. l'abbé Rousselot pour recueillir les vibrations du nez. Prix : n° 1, 2 fr. 50; n° 2, 2 fr. ; n° 3, 1 fr. 25.

Elles sont de différentes tailles, suivant la grandeur des fosses nasales. La petite extrémité est reliée à un tube récepteur à membrane rigide.

CINQUIÈME PARTIE

APPAREILS

Pour l'étude des Impressions nerveuses

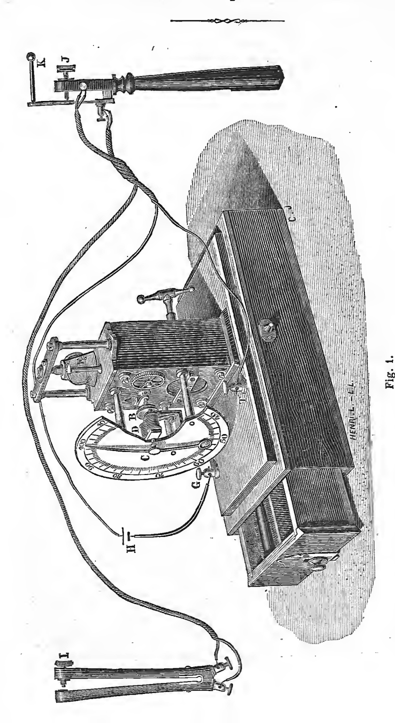


Fig. 1.

190. **Chronomètre électrique** du professeur d'Arsonval, pour mesurer la vitesse des impressions nerveuses. . . . . 350 »

Description du chronomètre.

Cet instrument répond à un besoin de la clinique des maladies nerveuses. Il a pour but de mesurer très simplement et directement la vitesse de l'agent nerveux; cette mesure a été effectuée pour la première fois par M. Helmholtz à l'aide de la méthode graphique (cylindre enregistreur recouvert d'un papier enfumé avec diapason chronographe).

M. Marey a simplifié la méthode en se servant toujours du papier enfumé et du diapason. Ce procédé, excellent dans un laboratoire, est absolument inapplicable au lit du malade. Cet instrument est basé sur un tout autre principe, il donne directement sur un cadran la mesure cherchée, exprimée en centièmes de seconde, à la façon d'un chronomètre à pointage.

Il se compose essentiellement d'un mouvement d'horlogerie qui, grâce à un régulateur d'une disposition nouvelle, apportée par Ch. Verdin, imprime à un axe une vitesse de rotation uniforme de un tour par seconde. Cet axe se termine par un petit plateau. En face, et sur son prolongement, se trouve un second axe, muni également d'un plateau, et qui traverse un cadran divisé en cent parties égales. La seconde extrémité de cet axe porte une aiguille se mouvant sur le cadran divisé; les deux axes sont absolument indépendants tant qu'un courant électrique suffisamment intense passe dans le petit électro-aimant placé derrière le cadran divisé. Cet électro rendu actif attire le petit plateau en fer doux qui termine le second axe.

Supposons, au contraire, qu'on rompe le courant, le plateau de fer, grâce à un ressort antagoniste, se précipite sur le plateau terminant l'axe du mouvement d'horlogerie. Les deux axes font corps instantanément, et l'aiguille se meut sur le cadran divisé à raison d'un tour par seconde.

Le fonctionnement de l'instrument est, on le voit, des plus simples.

Pour mesurer un espace de temps très court, il suffit, en effet, de l'arranger de façon à ce que le début du phénomène rompe le courant et à ce que sa fin le referme. Au moment même où le phénomène se produit, l'aiguille part à raison de un tour par seconde (puisqu'elle fait corps avec le mouvement d'horlogerie qui tourne d'une façon continue) et, comme cette aiguille s'arrête au moment même où le phénomène cesse, on n'a, pour connaître la durée exacte du phénomène, qu'à lire le nombre de divisions parcourues par l'aiguille : on a ainsi le temps exprimé en centièmes de seconde.

On peut avoir le millième, si on le désire, en donnant au mouvement d'horlogerie une plus grande vitesse.

L'important est de réduire le temps perdu de l'appareil; pour cela il suffit de faire les pièces mobiles extrêmement légères, d'abord en prenant un électro-aimant du type de ceux employés par MM. Marcel Deprez et le colonel Sebert. D'ailleurs, dans l'espèce, ce retard, qui est ici absolument négligeable, n'a aucune importance à la condition qu'il soit constant, puisque l'appareil n'est pas destiné à des mesures absolues, mais bien à de simples comparaisons. Pour adapter cet appareil à la mesure des sensations nerveuses, il suffit de lui adjoindre deux petits instruments fort simples : le premier est tenu par le médecin, le second par le malade.

Ce dernier ayant les yeux fermés, le médecin le touche en un point du corps qu'il s'agit d'explorer. Au moment même où a lieu le contact, l'aiguille du chronomètre part, parce que ce contact rompt le circuit, grâce à

la disposition du manipulateur que la figure explique d'une façon suffisamment claire.

Quand le malade a senti, il sert la presselle, rétablit le courant et arrête l'aiguille. On lit ainsi exprimé en centièmes de seconde sur le cadran le temps qui s'est écoulé entre l'instant où le malade a été touché par le médecin, et l'instant où il a perçu cet attouchement.

Je n'insiste pas ici sur l'analyse des phénomènes intermédiaires qui constituent le réflexe; c'est une analyse purement physiologique que je ne puis entreprendre. On comprend immédiatement qu'on peut ainsi comparer très rapidement la vitesse des sensations dans les différents points du corps, voir si les deux moitiés sont bien semblables à cet égard. On peut reconnaître si la moelle épinière est normale ou malade, quel est le point malade, etc., etc. Il en est de même pour les nerfs. On peut établir un diagnostic de la maladie nerveuse, en suivre les progrès ainsi que l'action de la médicamentation. Il est très facile à l'aide de cet instrument de reconnaître les personnes qui simulent des désordres nerveux du mouvement ou de la sensibilité, comme le cas est fréquent, chez les hystériques, par exemple. Les différentes sensations (pression, chaleur, froid, électricité, etc.) se transmettent avec des vitesses différentes. Certaines maladies du système nerveux font disparaître les unes pour exalter les autres, etc. Il me suffit d'indiquer ces faits pour montrer à quel nombre considérable de recherches s'applique cet instrument.

On peut dire qu'à l'aide de cet instrument le clinicien étudie les lésions du système nerveux et arrive à les localiser comme un électricien précise les défauts de la ligne télégraphique.

M. le D[r] d'Arsonval a entrepris à l'aide de cette méthode, soit seul, soit en collaboration avec M. le professeur Brown-Sequard, membre de l'Institut, sur les différentes causes physiques ou morales qui modifient profondément l'état de nos centres nerveux, toute une série d'expériences qui ont déjà donné des résultats très intéressants.

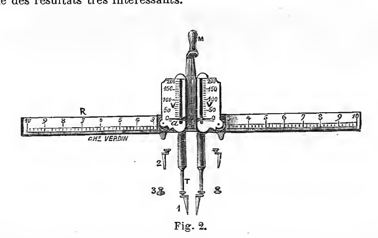


Fig. 2.

191. Esthésiomètre dynamométrique, système de Ch. Verdin. Prix . . . . 110 »

Cet instrument permet d'apprécier exactement les différents modes de

sensibilité. Il se compose d'une règle divisée R, sur laquelle glissent deux petits appareils sphygmométriques allant de 0 à 250 grammes.

Pour faire fonctionner cet esthésiomètre, il suffit de le prendre par le manche M, de presser les points sur la peau, les tiges T rentreront dans les cylindres, déplaceront les aiguilles A le long des verniers V, la division en face de laquelle elles s'arrêteront correspond à la pression exercée.

Cet instrument permet non seulement d'étudier la sensibilité comme les autres esthésiomètres, mais encore de mesurer : 1° les divers degrés de la sensibilité au contact; 2° les degrés de sensibilité à la douleur, à la chaleur, au froid, etc., etc. On pourra déterminer dans un grand nombre de cas avec cet appareil le caractère précis des troubles de la sensibilité.

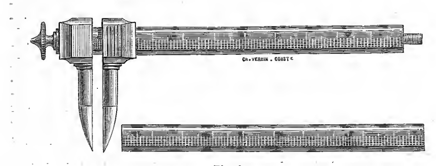


Fig. 3.

192. Esthésiomètre à coulisse . . . . 35 »

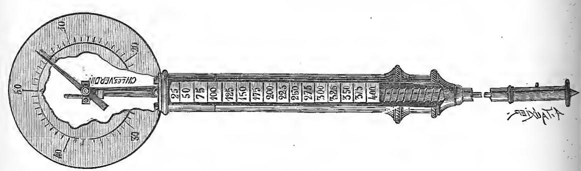


Fig. 4.

193. **Algésimètre** du Dr J. Chéron.

Cet appareil, analogue au sphygmomètre à cadran du Dr Bloch, en diffère par plusieurs points.

Il s'agit de savoir de combien de millimètres, et avec quel poids en pression devra s'enfoncer une pointe en métal dans les tissus, pour provoquer la douleur.

Au centre d'un cadran divisé en millimètres se trouve une pointe enfermée dans un tube-gaine et mue par un piston recouvert d'un cylindre divisé en grammes; aussitôt que l'on exercera une pression, la gaine portant une fente avec goupille s'élèvera et entraînera avec elle une aiguille qui marquera en dixièmes de millimètres et en millimètres l'enfoncement de

la pointe, pendant que le cylindre indiquera la pression qui aura été exercée.

L'aiguille faisant le tour du cadran indique que la pointe s'est enfoncée de cinq millimètres. Il suffira pour la remettre à zéro, c'est-à-dire au chiffre 50, de tirer sur la gaine pour couvrir la pointe. Le piston est divisé de 25 à 550 grammes.

194. **Appareil à hypnotiser, modèle Ch. Verdin** . . 10 »

Cet appareil se compose d'une bande de tissus que l'on fixe autour de la tête. Une plaque de métal noirci reçoit une tige de plomb munie d'une boule nickelée, qui a environ 0m,15 de diamètre ; la malléabilité de cette tige de plomb permet de mettre la boule dans la direction que désire l'opérateur.

Cet appareil est surtout employé au laboratoire de la Salpêtrière.



Fig. 5.

Fig. 6.

195. **Diapason médical,** appareil destiné au traitement de la douleur par l'application des vibrations mécaniques . . . 80 »

Ce diapason, tenu à la main par le manche en ébonite, est maintenu en vibration par un électro-aimant. Les vibrations, communiquées directement à la plaque-support en ébonite, sont recueillies au moyen d'une tige métallique dont l'extrémité libre, en forme de disque, est appliquée *loco dolenti.*

Une deuxième tige, en forme d'olive, sert pour les fosses nasales ou pour le conduit auditif.

SIXIÈME PARTIE

APPAREILS ÉLECTRIQUES

Servant en Physiologie et en Médecine

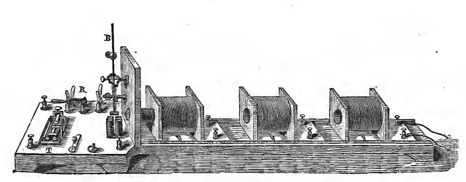


Fig. 1.

196. **Grand appareil** électro-physiologique à trois bobines . . . . 250 »

Cet appareil, déjà utilisé dans bon nombre de laboratoires, connu sous le nom de chariot inducteur des Drs du Bois-Reymond et A. Tripier, a été perfectionné par moi dans le système d'interruptions.

Voici quelques détails sur le mécanisme interrupteur :

1° En B, balancier donnant des interruptions lentes; on les obtient en éloignant plus ou moins la masse fixée au balancier du point de pivotage de celui-ci.

2° On peut encore faire varier les vitesses de ce balancier par l'un des moyens indiqués ci-dessous : *a*, en enlevant complètement la masse; *b*, au moyen du ressort qui se trouve fixé au-dessus du noyau de fer attenant au balancier; *d*, avec la vis du côté opposé de ce même châssis.

3° Dans le cas où les interruptions ne seraient pas encore assez fréquentes, on fera passer le courant dans le trembleur T au moyen de la manette à ressort qui se trouve entre le trembleur et l'électro-aimant; deux plots sont attenants au bois, l'un sert à établir le courant avec le balancier,

l'autre avec le trembleur; il va sans dire qu'aussitôt le courant envoyé dans le trembleur, le balancier cesse d'osciller, mais reprend sa marche aussitôt qu'on lui renvoie le courant.

4° Le renversement du courant se fait au moyen de la partie R; il suffit de renvoyer de droite à gauche le levier avec manche en os.

5° Les deux bornes extérieures servent aux fils venant des piles, les bornes intérieures servent à l'extra-courant. A cet effet, j'ai fait mettre près du trembleur un poussoir coupe-courant; il suffit, pour obtenir des interruptions, de presser sur le bouton.

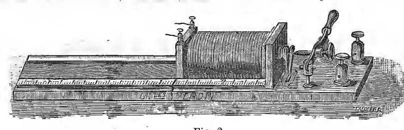


Fig. 2.

197. **Petit appareil** électro-physiologique suffisant pour les expériences de physiologie. . . . . 40 »

Cet appareil se plie par le milieu, ce qui le rend pour le voyage, peu encombrant.

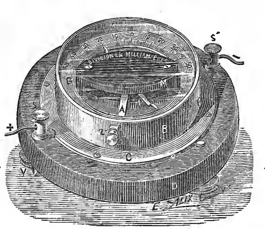


Fig. 3.

198. **Ampèremètre**, divisé de deux en deux en 100 dixmilliampères. . . . . 65 »

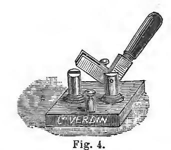


Fig. 4.

199. **Clef** interruptrice du courant électrique . . . . . 30 »

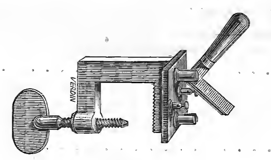
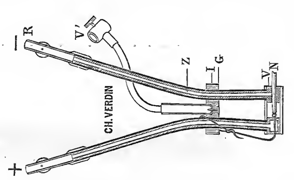


Fig. 5.

200. **Clef** interruptrice avec serre-joint en bronze nickelé, ayant un écartement de 0,050, ce qui permet de la fixer en un point quelconque . . . . 35 »



(*Travaux du laboratoire* de Marey, 1877, fig. 340-341). — Fig. 6.

201. **Excitateur** tubulaire pour les nerfs sectionnés, modèle du Dr François Franck . . . . 35 »

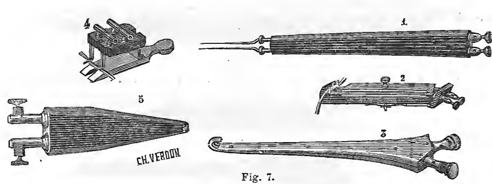


Fig. 7.

Les nos 1, 2, 3, 4, sont représentés demi-grandeur.

202. **Excitateurs divers,** réunis sur la demande dans un écrin.

Le no 1 représente l'instrument ayant les deux points d'ex-

citation très rapprochés ; mais, au moyen d'un système à baïonnette on peut avoir des écartements variables, ne dépassant pas 0,032 ; on peut également substituer des crochets à la place des pointes . . . . 30 »

Le n° 2, excitateur servant surtout aux pneumogastriques du chien et du cheval ; cet appareil est avantageux en ce que, par un effet de bascule, on peut interrompre le courant à volonté . . . . 40 »

N° 3. Excitateur à crochets recouverts. . . . . . . 25 »

N° 4. Excitateur pour les racines médullaires. La racine ou le nerf se place sur la plaque d'ivoire qui se trouve fendue, les patins doublés en platine reposent sur la partie à exciter ; on peut donc exciter séparément, ou bien sectionner la racine ou le nerf pour pouvoir exciter le bout périphérique ou central.

N° 5. Petit excitateur . . . . 15 »

J'ai construit sur la demande de M. le professeur Ch. Livon ce petit excitateur qui est parfait, dit l'auteur, pour l'excitation des racines rachidiennes et même bulbaires.

Fig. 8.

203. **Excitateur** à écartements variables, avec système d'interrupteur . . . . 40 »

Fig. 9.

204. **Excitateur** simple. . . . . 15 »

Fig. 10.

205. **Excitateurs** dont l'un à crochets recouverts. . . 25 »
— dont l'autre à crochets découverts . 20 »

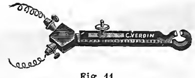
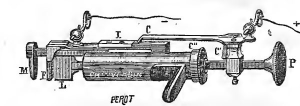


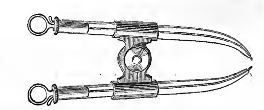
Fig. 11.

206. **Excitateur** à verrou du prof. Dastre . . . . . . 35 »



(*Travaux du laboratoire* de Marey, 1878-1879.) — Fig. 12.

207. **Névrotome** électrique de François Franck. . . . 45 »



(*Travaux du laboratoire* de Marey, 1878, fig. 134.) — Fig. 13.

208. **Excitateur** à compas de François Franck, en caoutchouc durci. . . . . 30 »

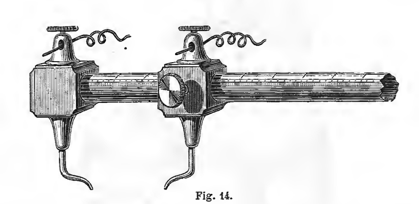


Fig. 14.

209. **Excitateur** à coulisse divisée du prof. d'Arsonval, de $0^m,20$ de longueur. . . . . 40 »

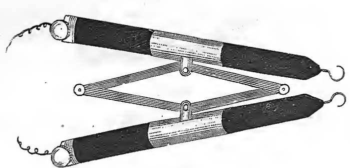


Fig. 15.

210. **Excitateur** à parallélogramme de Ch. Verdin . . 40 »

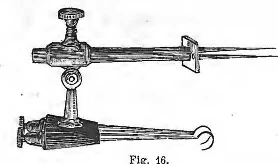


Fig. 16.

211. **Excitateur** du sciatique de la grenouille, de Ch. Verdin . . . . 30 »

Les deux pointes s'enfoncent dans la plaque de liège à la distance convenable de la cuisse, les crochets excitateurs étant mobiles, c'est-à-dire articulés; on peut tendre à volonté le nerf pour le séparer des tissus et pour assurer son excitation.

Cet appareil est vu grandeur naturelle.

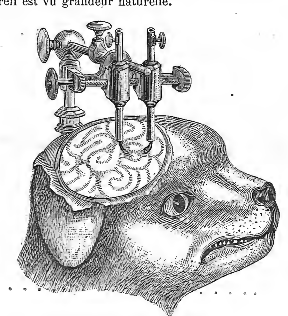


Fig. 17.

212. **Excitateur** cérébral du chien, de François Franck. 50 »

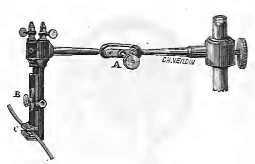


Fig. 18.

213. **Excitateur** du prof. Meyer . . . . 50 »

Cet excitateur, fixé à un support vertical ordinaire, peut prendre des positions variables, grâce à l'articulation genouillère A; la lettre C indique les patins inférieur et supérieur destinés à recevoir le nerf à exciter; la lettre B indique le bouton qui sert à fixer le patin supérieur lorsque le nerf est suffisamment pris.

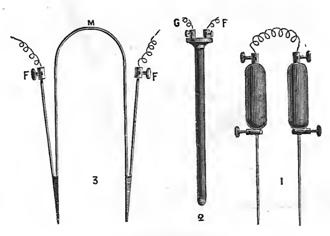


Fig. 19.

214. 1° **Paire aiguilles** thermo-électriques du prof. d'Arsonval. Prix . . . . 30 »

2° **Sonde** thermo-électrique du prof. d'Arsonval. . . . 5 »

3° **Aiguilles** thermo-électriques accouplées du prof. d'Arsonval. . . . . 5 »

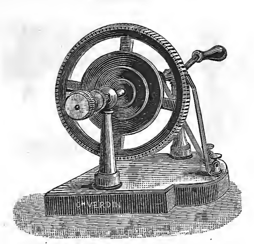


Fig. 20.

215. **Roue** interruptrice du courant . . . . 120 »
(*Physiologie humaine* de Viault et Jolyet, p. 681.)

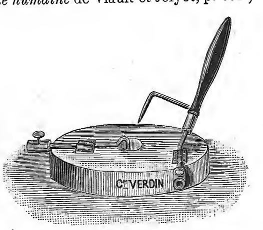


Fig. 21.

216. **Clef** interruptrice à mercure de Pohl . . . . . . 20 »

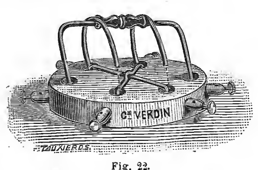


Fig. 22.

217. **Commutateur** à mercure de Pohl. . . . . 30 »

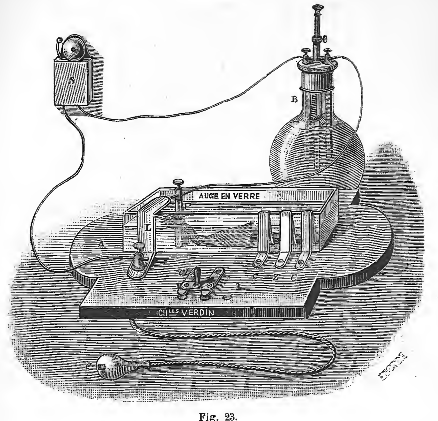


Fig. 23.

218. **Galvanophore** neuromusculaire du Dr G. Socor, prof. de physiologie à la faculté de médecine de Jassy (Roumanie) . . . . 60 »

Pour démontrer l'action du courant électrique constant sur les nerfs moteurs, l'on se sert dans les expériences physiologiques d'un appareil fort simple, basé sur le principe de Volta.

Cet instrument, que le Dr G. Socor a appelé le galvanophore neuromusculaire, se compose des parties suivantes : une boîte V en verre, longue de 13,5 centimètres et large de 4 centimètres est enfoncée dans une plaque en bois. Cette boîte contient, comme le montre la gravure, trois petites plaques métalliques C (cuivre), Z (zinc) et C (cuivre) qui sont fixées aux parois de la boîte et qui communiquent avec le commutateur CT, de sorte que, dans la position occupée par celui-ci dans la figure, la communication est établie entre le zinc et le cuivre en allant du bout central vers l'extrémité périphérique du nerf; mais lorsque le commutateur est poussé vers le bouton libre que l'on voit dans la figure, la communication est établie entre le cuivre et le zinc.

Un interrupteur C est en liaison avec le commutateur par l'intermédiaire de deux conducteurs électriques revêtus de soie, de sorte que, quelle

que soit la position donnée au commutateur, deux plaques (Z + C ou bien C + Z), le commutateur et les conducteurs électriques, forment ensemble deux lignes continues. Il suffit de presser avec le doigt le bouton de l'interrupteur C, pour fermer le courant constant formé par la petite pile Z + C sur laquelle se trouve placé le nerf sciatique d'une grenouille. Il est évident que la direction du courant se fera en sens inverse de celui qui prendra naissance dans la position du nerf N de la gravure, si l'on plaçait la portion périphérique du nerf sur C et la centrale sur Z.

Une serrefine P est fixée à la patte de la grenouille qui est placée dans la boîte en verre; cette serrefine, par l'intermédiaire d'une vis, est reliée à l'un des pôles de la pile B, par un conducteur électrique léger. L'autre pôle est mis en communication avec un petit timbre S, pareil à ceux qui sont en usage dans les sonneries électriques. Une plaque en métal L est fixée à l'autre extrémité de la boîte en verre; elle communique également avec le timbre par l'intermédiaire d'un conducteur électrique.

Ce dispositif constitue une véritable sonnerie électrique, dans laquelle la patte de la grenouille, armée de la serrefine P, forme l'interrupteur.

L'on comprend facilement que l'on aura une contraction musculaire, lorsqu'on fermera; au contraire, lorsqu'on ouvrira le courant, en pressant ou en laissant libre le bouton C, la patte de la grenouille s'allongera; il y aura contact entre la plaque L et la serrefine P, et à ce moment en fermant le courant qui provient de la pile P, le timbre carillonnera. C'est ainsi que les contractions musculaires sont mises en évidence par l'intermédiaire de la sonnerie électrique et peuvent par conséquent être démontrées à un public nombreux.

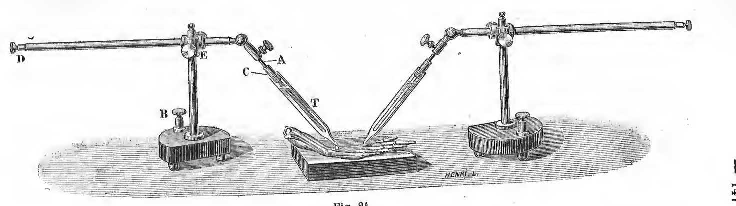


Fig. 24.

219. **Électrodes** impolarisables du prof. d'Arsonval, au chlorure d'argent . . . . 45 »

Ces électrodes sont à un seul liquide mis directement au contact des tissus (solution physiologique du chlorure de sodium à sept pour mille). Leur maniement est des plus simples. L'électrode se compose essentiellement d'un fil (A) d'argent vierge, recouvert de chlorure d'argent fondu, ce fil (A) est renfermé dans un tube de verre (T) étiré en pointe à son extrémité inférieure et portant un bouton (C) à son extrémité supérieure. On remplit le tube (T) avec la solution physiologique. Ces électrodes sont fixées à une tige métallique terminée par une borne (D) qui les relie avec le galvanomètre. Une double coulisse (E) glissant sur un pied isolé (B) permet de donner à l'électrode toutes les positions par rapport aux tissus à étudier.

Ces électrodes peuvent recevoir toutes les formes suivant les besoins (cuvette, auge, crochets, aiguilles, plaques, etc.). Elles peuvent même se mettre sans inconvénient au contact direct des tissus sans les altérer ; les liquides organiques remplacent alors la solution physiologique ; le chlorure d'argent étant insoluble n'attaque pas les tissus.

(Voir pour plus amples détails : *La Lumière électrique*, nº du 23 avril 1887.)

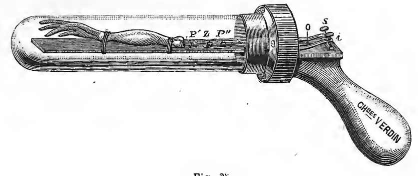


Fig. 25.

220. **Pistolet** musculaire du prof. Du Bois-Reymond. . 50 »

Une cuisse de grenouille est fixée sur une plaque de verre, laquelle est scellée sur le disque en bois du pistolet. Au-dessous de la plaque, et tenues par des fils qui traversent le disque de bois sont trois électrodes placées l'une derrière l'autre. La dernière la plus rapprochée du genou P' est en platine, celle du milieu Z en zinc, la première P'' également en platine. Les électrodes sont formées en gouttière de façon à recevoir le nerf dans n'importe quelle condition et de façon à l'empêcher d'en sortir. Entre Z et P', est attaché le nerf. Si l'on réunit méthodiquement Z' et P'', l'on n'obtient pas l'excitation, tandis que si l'on réunit Z et P' on l'obtient. Un tube de verre est fixé à une garniture métallique fixée au disque de bois; de cette façon on fait une chambre humide indispensable à la conservation du muscle. Les communications sont obtenues en appuyant sur le bouton d'ivoire S et I. Quand on prend l'appareil par la crosse, comme on le ferait avec un pistolet, le pouce tombe juste sur les boutons.

Si le muscle est dans des conditions normales, l'appareil pourra fonctionner sans que la contraction cesse pendant un temps notable et, comme les communications sont visibles, chacun se rendra compte de ce fonctionnement.

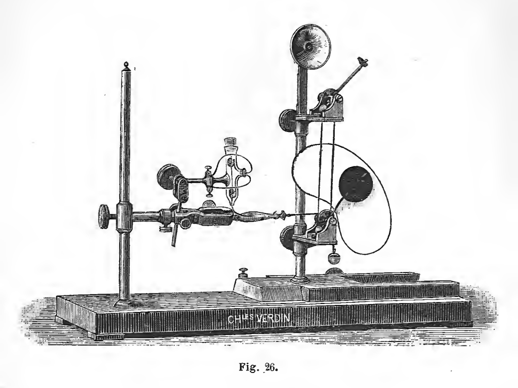


Fig. 26.

221. **Sémaphore** électrique du prof. Du Bois-Reymond, pour l'étude de la contraction musculaire chez la grenouille 165 »

DÉTAIL DE L'APPAREIL :

Une pince saisit le fémur d'une cuisse de grenouille dont le muscle est pris dans un crochet relié par une poulie au disque du sémaphore et au marteau d'un timbre. A l'extrémité de la pince se trouve une électrode pouvant recevoir le nerf sciatique et provoquer par son excitation la contraction musculaire; cette contraction du muscle aura pour effet de faire mouvoir le disque rouge du sémaphore devant un cadran blanc, et d'avertir en même temps du moment de la contraction par le choc du marteau sur le timbre.

L'appareil se trouve fixé sur un bâti de bois acajou verni avec pièce mobile permettant de donner la tension nécessaire au muscle.

Pile de 1 litre.	8 »
— 2 litres	10 »
— 2 litres à 2 éléments . . .	18 »
— 3 litres à 1 élément . . .	20 »
— 3 litres à 2 éléments . . .	28 »

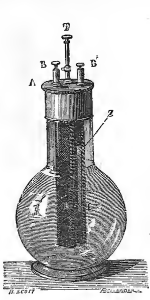


Fig. 27.

Cette pile se charge avec un liquide excitateur composé en chiffres ronds :

Eau.	800 gr.
Bichromate de potasse.	100 —
Acide sulfurique	200 —

222. Pile bouteille de Grenet au bichromate de potasse, modèle ordinaire.

223. Élément à spirale, couvercle mobile. Hauteur, 0,185 ; diamètre, 0,105. Prix. . . 6 »

PRIX DES PIÈCES DE RECHANGE

Zinc, 2 fr.; oxyde de cuivre, 1 fr. 25; charge potasse, 1 fr. 25; boîte de potasse avec conducteur, 1 fr. 75.

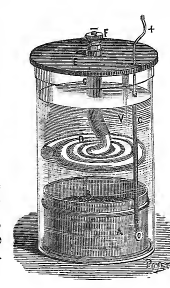


Fig. 28.

Composition de l'élément : A, boîte en tôle servant à tenir la potasse solide pendant le transport et l'oxyde de cuivre lorsque la pile est montée ; B, oxyde de cuivre ; C, fil de cuivre recouvert d'un tube de caoutchouc isolant et rivé sur la boîte A ; ce fil traverse le couvercle pour former le pôle positif ; D, spirale de zinc amalgamé (supportée par une lame de laiton) ; E, couvercle mobile ; F, borne du pôle négatif ; V, vase en verre.

NOTA. — Les constructeurs de ces piles brevetées revendiquent le droit de fournir les produits pour la rechange des éléments; les substances, notamment l'oxyde de cuivre nécessitent des conditions de pureté et de préparation spéciale : les produits étrangers risqueraient de donner de mauvais résultats.

SEPTIÈME PARTIE

PHYSIOLOGIE DES SENSATIONS

Appareils de M. Charles HENRY

224. **Cercle chromatique** présentant tous les compléments et toutes les harmonies de couleurs avec une introduction sur la théorie générale de la dynamogénie, autrement dit du contraste, du rythme et de la mesure; grand in-folio de 56 pages avec planche gravée. . . . . 30 »

Ce cercle chromatique est aussi rigoureusement que possible repéré avec le spectre; c'est la première représentation des couleurs, au point de vue physiologique, qui soit fondée sur une théorie rationnelle, c'est-à-dire sur une théorie qui, comme les sciences mathématiques, se déduise d'un petit nombre de faits d'expérience ou de postulats admis comme principes; les éléments de cette théorie sont rapidement esquissés dans l'introduction. Avec des écrans de carton percés de fenêtres aux points convenables, on a toutes les teintes complémentaires et toutes celles dont la juxtaposition produit sur la rétine les phénomènes d'anesthésie relative, connus sous le nom d'harmonies. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 28 janvier 1889.— *Harmonies de formes et de couleurs*, Hermann, 1891, in-18.)

225. **Rapporteur esthétique** avec une notice sur les applications de cet instrument à l'art industriel, à l'histoire de l'art, à l'interprétation de la méthode graphique, en général à l'étude et à la rectification esthétique de toutes formes . . 20 »

Cet appareil, imprimé sur toile transparente, présente, à côté de l'échelle ordinaire, immédiatement et exactement les sections naturelles de la circon-

férence les plus simples et les plus utiles, et indirectement toutes les autres sections, par exemple le 1/4, le 1/3, le 1/5..., le 1/17, etc. Il permet de construire à volonté des formes d'un caractère esthétique bien défini, grâce aux angles dits rythmiques ou non rythmiques, dont l'influence sur la sensibilité et sur les variations de diamètre de la pupille est considérable. (*Comptes rendus*, 28 janvier 1889, 27 août et 5 novembre 1894. — *Quelques aperçus sur l'esthétique des formes*, Paris, Nony, 1895, in-8.)

226. **Triple décimètre esthétique** . . . . 5 »

Cette règle indique par des traits longs les nombres rythmiques dans les limites 1-1200.

227. **Thermomètre étalon physiologique** de 0 à 100 degrés par 1/5 de degré à 2 échelles, spécialement destiné aux études physiologiques. . . . . 80 »

228. **Appareil** complet pour l'étude de la sensibilité thermique, composé de 2 vases, support en fer pour les thermomètres, ballons, robinets de cuivre, tubes en Y, siphon. Prix . . . . 40 »

229. **Thermomètre physiologique** de 35° à 45° par 1/5 de degré à 2 échelles (maxima) . . . . 10 »

230. **Thermomètre physiologique** de 35° à 45° par 1/10 de degré à 2 échelles (maxima). . . . . 14 »

Ces deux derniers thermomètres sont destinés aux usages médicaux.

Tous ces instruments indiquent, à côté des degrés vulgaires, une échelle nouvelle fondée sur une définition de la température, déduite du principe de Carnot; cette nouvelle échelle permet d'exprimer sous une forme simple les lois de la sensibilité thermique et de retrouver, dans les degrés de température relativement anesthésiants, les nombres rythmiques qu'on rencontre d'ailleurs sous des formes variées, avec ces mêmes caractéristiques, dans les autres domaines de la sensibilité. (*Comptes rendus*, 4 août 1890.)

La petite table suivante permet de passer facilement, par une construction graphique, de la graduation ancienne à la graduation nouvelle et réciproquement :

Graduation physiologique	Graduation vulgaire	Graduation physiologique	Graduation vulgaire
0	0		
1	0,85	55	51,12
5	4,29	60	56,23
10	8,65	65	61,41
15	13,08	70	66,66
20	17,58	75	72,01
25	22,15	80	77,43
30	26,79	85	82,93
35	31,51	90	88,54
40	36,30	95	94,23
45	41,16	100	100
50	46,10		

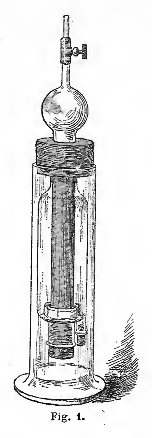


Fig. 1.

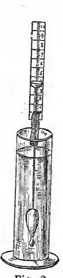


Fig. 2.

231. **Olfactomètre** fondé sur la diffusion à travers les membranes flexibles. . . . . 15 »

Cet instrument (fig. 1) a pour but de déterminer les poids de vapeur passant successivement dans un centimètre cube d'air, et qui correspondent au minimum perceptible. L'instrument consiste en un réservoir de verre traversé par deux tubes glissant l'un dans l'autre : 1° un tube de papier bouché par le bas; 2° à l'intérieur de celui-ci un tube de verre gradué en millimètres qu'on introduit dans l'une des narines en bouchant l'autre. On dépose quelques gouttes de liquide dans le réservoir; une fois le réservoir saturé, on enferme le tout dans une éprouvette bien close ; l'opérateur soulève avec la main le tube d'un mouvement uniforme, en s'attachant à respirer normalement; pendant ce temps, la vapeur s'écoule du réservoir dans le tube; au moment où la sensation minima se produit, l'opérateur arrête le mouvement; il note la hauteur et la durée du soulèvement : avec ces deux éléments, avec un nombre dépendant à la fois de l'expérience et d'une constante de chaque appareil, enfin avec une constante du corps odorant à la température de l'expérience, on obtient le poids d'odeur passant successivement par un centimètre cube d'air. Avec des données complémentaires, on peut calculer le poids inspiré par les narines.

Un perfectionnement de l'olfactomètre est à l'étude en ce moment.

232. **Pèse-vapeur,** complémentaire de l'olfactomètre, et donnant la vitesse d'évaporation des essences. . . . . 15 »

C'est (fig. 2) un aéromètre muni d'une tige de 0 mm,5 environ de diamètre, surmonté d'une coupelle d'argent de 0 cmc.,600 environ. La tige se déplace le long d'une règle divisée dans une éprouvette d'alcool qu'on maintient dans un bain à une température aussi constante que possible. En vue d'éviter les perturbations thermo-électriques, on gradue l'appareil avant et après chaque opération, en notant le nombre de divisions dont se déplace la tige cylindrique sous un poids étalonné. (*Les Odeurs*, Hermann, 1892, in-18. — *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 9 février et 20 avril 1891; *Société de Biologie*, 6 juin 1891, 6 février 1892; *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1892; *Association française pour l'avancement des sciences*, 1891.)

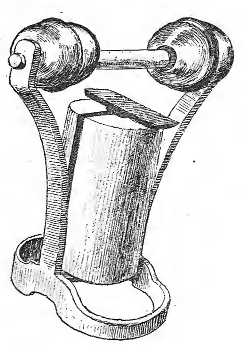


Fig 3.

233. **Haltères dynamogènes** destinés à la production de l'entraînement musculaire et à la démonstration expérimentale de la loi de cet entraînement . . . . 80 »

Série de 24 poids étalonnés que l'on ajoute successivement à un support de 5 kilos, et que l'on soulève à la manière ordinaire en notant les durées de soulèvement (fig. 3). On mesure avant et après chaque série l'effort maximum

avec un dynamomètre ordinaire; on constate que des travaux gradués suivant certains rapports (les rapports *rythmiques*) déterminent finalement, par rapport aux mêmes travaux exécutés avec une toute autre succession de poids dans le même temps, une moindre fatigue et parfois un entraînement notable. (*Comptes rendus*, 22 juin 1891.)

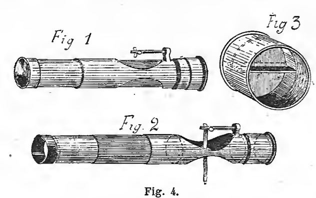


Fig. 4.

234. **Photomètre** destiné à la mesure des éclairements très faibles et fondé sur la loi de la déperdition lumineuse du sulfure de zinc phosphorescent . . . . 40 »

Ce photomètre, (fig. 4,1) indispensable dans toutes les études à l'ordre du jour sur la luminiscence, la phosphorescence, etc., est un simple tube terminé par un écran dont l'une des moitiés est phosphorescente, l'autre translucide (fig. 4,3) : on sature au magnésium l'écran phosphorescent, (fig. 4,2) et on note le temps au bout duquel il y a égalité d'éclat entre l'écran phosphorescent et l'écran translucide. Comme on connaît l'éclat du sulfure à ce moment, on détermine par là même l'éclairement de la source. M. Charles Henry a déterminé ainsi la lumière diffuse des étoiles et le minimum perceptible de lumière. On peut aussi déterminer avec une extrême facilité, par cet appareil, les coefficients d'absorption, etc. (*Comptes rendus*, 10 et 24 octobre 1892; *la Lumière électrique*, 1er semestre 1893.)

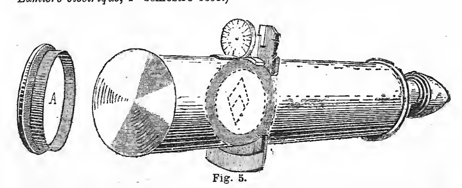


Fig. 5.

235. **Photoptomètre** fondé sur le principe de la diaphragmation des objectifs avec un écran de sulfure de zinc phosphorescent au foyer antérieur de la lentille . . . . . . 100 »

Ce photoptomètre (fig. 5), qui doit toujours être accompagné d'un compteur à secondes, a l'avantage d'être d'autant plus précis que les éclats sont plus faibles et les temps au bout desquels se fait la mesure sont plus longs; d'autre part, la quantité de lumière à mesurer pour le minimum perceptible dépendant de deux facteurs, ouverture du diaphragme et temps, il est à peu près impossible d'être influencé dans ces mesures par une idée préconçue. Cet instrument a servi, au Dépôt des Phares, dans des expériences en vue de mesurer l'influence du rythme des successions d'éclats sur la sensibilité lumineuse; il est indispensable dans l'étude de la loi de composition des excitations lumineuses insensibles, etc. (*Comptes rendus*, 21 janvier 1895.)

236. **Photo-actinomètre** destiné à mesurer l'intensité des rayons chimiques des diverses sources de lumière, leur rendement optique, le pouvoir d'absorption des différents corps pour ces rayons, etc. . . . . 300 »

Cet instrument repose sur un principe nouveau : on repère une fois pour toutes avec une bougie les éclats différents du sulfure de zinc exposé pendant des temps variables à une source d'éclat actinique connu; on peut donc mesurer facilement l'éclat actinique d'une source inconnue par l'éclat du sulfure de zinc après un temps connu d'exposition. Cet appareil, renfermé dans une petite caisse en chêne, est portatif en vue des applications photographiques; il comprend une lanterne faisant avec bougie l'office de chambre noire; en face de la bougie est monté un tube muni, à la distance voulue, d'un ménisque plan convexe diffuseur, avec diaphragme iris, qui permet de faire varier l'éclat de la source étalon; en face de ce tube vient s'emboiter le tube photométrique avec son écran mi-translucide, mi-phosphorescent, celui-ci venant d'être exposé à la source qu'il faut étudier.

237. **Lavis lumineux** . . . . 5 »

C'est un rectangle dégradé phosphorescent de 0 m. 40 de long sur 0 m. 08 de haut, imprimé avec du sulfure de zinc sur papier par une planche de cuivre gravé à l'aquateinte. Ce rectangle qui présente, immédiatement après l'illumination au magnésium, un dégradé lumineux très satisfaisant, et dont toutes les teintes ont des intensités bien connues comprises entre 1 millième et 1 dix-millième de bougie environ, est extrêmement commode pour l'optique physiologique des intensités faibles; il permet de déterminer facilement dans les limites en question la loi psycho-physique. (*Comptes rendus*, 14 nov. 1892.) En découpant les différentes teintes et en les fixant sur des parallélipipèdes en bois, on peut préciser sous une forme mathématique la loi du contraste simultané de deux lumières. En cherchant à quelle distance, étant donnés deux rectangles consécutifs, il convient, pour obtenir l'égalité d'éclat, d'éloigner le plus lumineux du moins lumineux parallèlement à celui-ci, on vérifie une loi physiologique importante sur les variations de l'éclat avec la distance et en fonction de l'intensité lumineuse. (*Comptes rendus*, 24 juin 1895.)

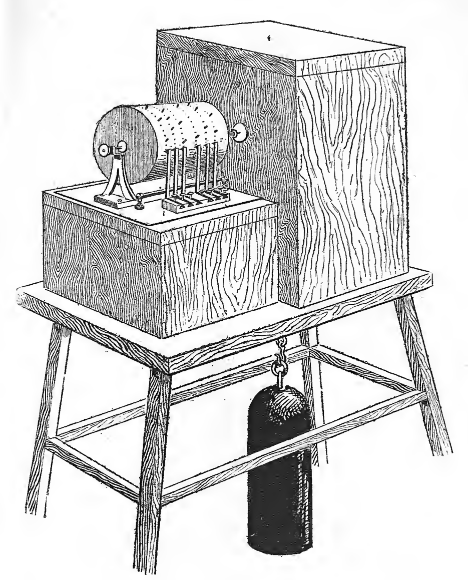


Fig. 6.

238. **Métronome discontinu** . . . . 500 »

C'est un cylindre (fig. 6) mû avec des vitesses variables par un puissant mouvement d'horlogerie réglé par un volant. Sur ce cylindre sont vissées à des distances convenables des pointes qui viennent heurter une languette métallique. On obtient ainsi très facilement des successions de mesures de durées variables : tantôt les multiples rythmiques, tantôt les multiples non rythmiques de l'unité de temps. On peut obtenir des lois de successions quelconques, simplement en déplaçant les pointes, et étudier les variations de la sensibilité acoustique et du sens du temps dans ces différentes conditions.

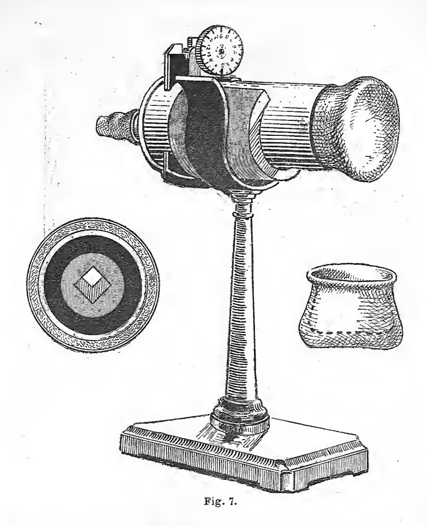


Fig. 7.

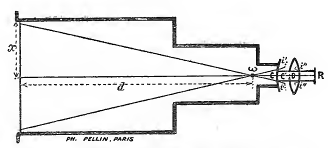
239. **Audiomètre** monté sur pied de fonte avec chapeau de caoutchouc, matelas de ouate, disques d'ébonite et disques de différentes matières. . . . . 200 »

Cet appareil (fig. 7) sert à explorer l'acuité auditive et peut servir à différentes études physiques absolument nouvelles, telles que la détermination des coefficients d'absorption des différents corps pour le son. Il se compose d'un simple tube de cuivre muni d'un diaphragme en œil de chat, dont on peut faire varier l'ouverture en agissant sur des pignons extérieurs par un bouton gradué qui tourne en face d'une aiguille fixe. L'instrument est terminé d'un côté par un bouchon vissé au centre duquel est un tube qu'on introduit dans l'oreille; l'autre extrémité du tube est coiffée d'un chapeau de caoutchouc à double fond dans l'intérieur duquel on met une montre recouverte ou non de matelas de ouates et d'un disque d'ébonite percé à son centre d'une ouverture connue. L'intensité du son qui parvient à l'oreille est proportionnelle aux carrés des ouvertures du disque et du diaphragme.

240. Appareil pour la mesure de l'intensité et de la vision mentale . . . . 35 »

Cet appareil consiste en un plan mobile sur une règle divisée; en tête de la règle est une lentille convergente de dix dioptries. Le plan mobile porte un secteur circulaire gris jaunâtre; on éloigne le plan d'épreuve jusqu'à ce que le sujet ne perçoive plus à travers la lentille qu'une ombre à peine perceptible; alors on mesure la pupille. Dans une seconde expérience, le sujet retire la lentille, fixe un cordeau métrique au plan d'épreuve, et s'éloigne jusqu'à ce qu'il ne perçoive plus le secteur que comme une ombre à peine perceptible, la même que dans l'expérience précédente. Les quantités de lumière reçues par unité de surface sur la rétine sont les mêmes dans les deux cas et égales au minimum perceptible; l'accommodation ne peut jouer aucun rôle, puisque les images se forment en avant de la rétine; les distances seules de l'objet sont différentes d'une expérience à l'autre; comme la pupille, dans la seconde expérience, se dilate chez un grand nombre de sujets, il en faut conclure qu'il y a là un réflexe cérébral déterminé par l'intensité de la vision mentale chez ces sujets (les visuels).

Connaissant les distances d'apparition du minimum perceptible, à l'œil nu d'une part, à travers la lentille d'autre part, on peut déterminer avec cet appareil l'aberration longitudinale de l'œil. (*Comptes rendus*, 21 mai 1894. — *L'Éclairage électrique*, 1894.)



PUPILLOMÈTRE DE M. CHARLES HENRY

servant particulièrement à démontrer et à doser l'action propre de la lumière sur l'iris.

ω *Petit trou, d, longueur de l'instrum.t à partir du trou, x rayon de l'écran.*
C *Cornée:*
C' *Position de l'image de la pupille fournie par l'humeur aqueuse,*
D *Face antérieure du cristallin.*
R *Rétine.*
i *Pupille vraie.*
i'i' *Image de la pupille donnée par l'humeur aqueuse.*
i''i'' *Image de la pupille donnée par le cristallin.*

Fig. 8.

241. Pupillomètre servant à démontrer particulièrement l'action directe de la lumière sur l'iris . . . . 85 »

Cet appareil (fig. 8) consiste en un tube formé de trois tubes de diamètre de plus en plus grand à partir du tube oculaire. Le premier est muni d'un obtura-

teur percé d'un petit trou placé au foyer antérieur de l'œil, c'est-à-dire à 12 mm. 8 en avant de la cornée; le dernier est bouché par un verre dépoli de 0 m. 10 de diamètre, sur lequel ressortent en blanc avec des nombres des cercles concentriques. Quand l'image de la pupille donnée par l'humeur aqueuse vient coïncider avec un des cercles, on a le diamètre de la pupille amplifié dix fois; comme les portions périphériques du verre dépoli qui apparaissent en noir éclairent l'iris, on peut reconnaître ce que produit sur la pupille la suppression de l'éclairement d'une portion de l'iris ou son éclairement par une lumière colorée, en plaçant sur le verre dépoli des anneaux en cuivre noirci ou en verre de couleur, dont les vides sont égaux précisément aux surfaces apparentes de la pupille, puis en enlevant brusquement ces écrans; rien n'est changé pour la rétine, tout est changé pour l'iris. L'expérience faite dans ces conditions prouve qu'il y a presque toujours dilatation de la pupille quand l'iris est soustrait à la lumière. Cet appareil, indispensable au diagnostic rigoureux de l'iritis, permettra de préciser la part jusqu'ici inconnue de l'iris dans un grand nombre d'affections de l'œil. (*Comptes rendus*, 17 juin 1895.)

242. **Boîte à lentilles convergentes** destinées à l'étude de la sensibilité aux gris et aux couleurs pigments. . . . 20 »

Il est à peu près impossible de mesurer les quantités de lumière émises par les gris très légèrement lavés et par les teintes colorées très claires qui correspondent aux minima perceptibles; aussi l'optique physiologique du lavis et de la couleur pigment n'a-t-elle jamais été abordée.

La méthode consiste à appliquer contre l'œil un nombre suffisant de lentilles pour brouiller et faire presque évanouir l'image d'une teinte quelconque d'intensité connue. On calcule le minimum perceptible, connaissant cette intensité et le pouvoir réfringent du système optique ajouté à l'œil.

Il est facile, grâce au calcul, de mesurer ces faibles quantités de lumière et par conséquent de préciser les lois des variations de la sensibilité au lavis et aux pigments.

243. **Tubes lumineux monochromatiques étalons**. 80 »

Ces tubes, dits de Plücker, sont au sodium, thallium, lithium et indium; traversés par le courant d'une petite bobine d'induction alimentée par quatre éléments au bichromate, ils donnent pendant des heures des teintes rigoureusement monochromatiques et très intenses. Ce sont des étalons de couleurs-lumières indispensables en optique physiologique et en ophthalmologie.

244. **Dynamomètre de puissance**. . . . . 180 »

Ce nouveau dynamomètre est, comme les indicateurs ordinaires de la force, un ressort de forme elliptique qu'il s'agit de déformer; outre les kilogrammes, il indique par une double échelle en grammètres le travail de pression et le travail de traction, et marque le temps à un vingtième de seconde près.

Au moment où l'effort commence, à la moindre déformation du ressort, un mouvement d'horlogerie se déclanche et entraîne une aiguille. Au moment où l'effort cesse de s'accroître, le mouvement d'horlogerie s'arrête en même temps que l'aiguille. Cet appareil donne donc immédiatement le travail et le

temps mis à exécuter ce travail, par conséquent la puissance moyenne. Il permet de constater que les travaux croissent comme les carrés des pressions enregistrées par les dynamomètres ordinaires et de construire la *courbe de démarrage* des moteurs vivants : courbe qui suffit à caractériser au point de vue mécanique les êtres normaux (*Comptes rendus*, 1895). L'introduction de cet instrument dans la clinique médicale ne manquerait pas de fournir nombre de résultats inattendus, la puissance étant la seule quantité mécanique qui caractérise un moteur.

245. **Toton chromogène** pour l'étude des mouvements des yeux. . . . . 5 »

Disque rotatif dont une moitié est aux 2/3 noire et l'autre moitié, blanche, présente une série d'arcs concentriques de rayons décroissants ou croissants. Des cercles concentriques de couleurs apparaissent pour une certaine vitesse de rotation du disque : ces singulières apparences tiennent à des lois particulières du mouvement des yeux, en vertu desquelles tel point de la rétine, principalement sensible à telle couleur, est tour à tour excité. (*Comptes rendus*, 18 fév. 1896.)

246. **Indicateurs de vitesse** fondés sur le toton chromogène.

L'indicateur, employé dans l'industrie, consiste en deux cônes inverses reliés par un système de transmission mobile ; on diminue ou on augmente la vitesse de rotation du premier cône, le cône fixé sur l'arbre de vitesse inconnue, dans un rapport toujours facile à connaître par le rapport des sections des deux cônes, jusqu'à ce que l'on parvienne à à faire apparaître sur le disque chromogène fixé à la base du 2e cône les teintes décrites ci-dessus et qui apparaissent toujours à la même vitesse pour un même observateur (environ 2 tours à la seconde).

Le mode de réduction ou de multiplication de la vitesse inconnue est évidemment indifférent.

247. **Toupie chronométrique** servant à la détermination de la loi mathématique de la persistance des impressions sur la rétine.

248. **Saporomètre** permettant de déterminer la concentration minima immédiatement perceptible avec un petit nombre de mesures rapides et de vérifier la loi de composition des excitations insensibles. . . . . 35 »

249. **Appareil** pour la transformation de la musique en courants d'induction excitateurs des muscles.

Tous ces appareils servent aux démonstrations pratiques des conférences de physiologie des sensations de l'École des Hautes Études, à la Sorbonne.

TABLE DES MATIÈRES

NOTA

Je porte à la connaissance de MM. les clients que je ne me rends pas responsable des avaries que pourraient subir les appareils dans les voyages qu'ils auront à faire. Les emballages étant toujours faits sous ma propre direction, MM. les clients peuvent être certains que je ne néglige rien pour que tout appareil arrive à destination en parfait état. Ces emballages sont à leur charge.

CE CATALOGUE ANNULE TOUS LES PRÉCÉDENTS



Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.